

Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Honorée d'une subvention de l'UNESCO

Nouvelle Série d'ARCHEION

TOME XXIX

Directeur : † Aldo MIELI

Directeur-adjoint : Pierre BRUNET

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef : Pierre SERGESCU
Secrétaire de la Rédaction : Jean PELSENEER

— Membres : —

Armando CORTESAO
(U. N. E. S. C. O.)

Mario GLIOZZI
(Torino)

Arnold REYMOND
(Lausanne)

George SARTON
(Cambridge U.S.A.)

Charles SINGER
(London)

Quido VETTER
(Praha)

C. de WAARD
(Vlissingen)

ACADÉMIE INTERNATIONALE
D'HISTOIRE DES SCIENCES
12, Rue Colbert — PARIS - 2°

HERMANN & Cie
ÉDITEURS
6, Rue de la Sorbonne, PARIS-5°

Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Honorée d'une subvention de l'UNESCO

Nouvelle Série d'ARCHEION

TOME XXIX

Directeur : † Aldo MIELI

Directeur-adjoint : Pierre BRUNET

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef : Pierre SERGESCU

Secrétaire de la Rédaction : Jean PELSENEER

Membres :

Armando CORTESAO
(U. N. E. S. C. O.)

Mario GLIOZZI
(Torino)

Arnold REYMOND
(Lausanne)

George SARTON
(Cambridge U.S.A.)

Charles SINGER
(London)

Quido VETTER
(Praha)

C. de WAARD
(Vlissingen)

ACADÉMIE INTERNATIONALE
D'HISTOIRE DES SCIENCES
12, Rue Colbert — PARIS - 2^e

HERMANN & Cie
ÉDITEURS
6, Rue de la Sorbonne, PARIS-5^e

Lavoisier et la découverte de l'oxygène

Les Archives Internationales d'Histoire des Sciences remercient M. le professeur Gabriel BERTRAND de la permission de publier ces pages, extraites de son Discours présidentiel à l'Académie des Sciences (Paris, le 20 décembre 1943). Ceci met au point la question du rôle de LAVOISIER dans la découverte de l'oxygène et rectifie certaines affirmations de l'article Le questioni di priorità e dei precursori par Aldo MIELI, publié dans le n° 1 des Archives, octobre 1947, pp. 9-17, article qui n'exprime d'ailleurs que les sentiments personnels de l'auteur et n'engage pas le Comité de rédaction de notre publication.

La découverte de l'oxygène a été d'une telle importance qu'on peut la considérer comme la clef de voûte de la science qui, sous le nom de *Chimie*, s'est substituée au fatras, fatras précieux par ailleurs, des notions accumulées depuis des siècles par les alchimistes.

A l'époque où Lavoisier entreprit la mémorable série de ses recherches scientifiques, on n'avait qu'une idée sommaire et très obscure de la constitution intime de la matière. A très peu près, on la croyait encore, avec les philosophes de l'ancienne Grèce, due à l'union, en proportions variées et de manières diverses, de quatre principes élémentaires : la terre, l'eau, l'air et le feu. Dans cette conception, l'air et l'eau, par exemple, étaient des corps simples, indécomposables, tandis que le fer, le plomb et tous les métaux étaient des mixtes dont on devait pouvoir modifier la composition, réaliser ainsi la transmutation des uns dans les autres et parvenir ainsi jusqu'à obtenir de l'or.

La découverte de l'oxygène, qui devait bouleverser ces notions, n'a pas été faite d'un seul coup, mais en plusieurs étapes, plus ou moins rapprochées, chevauchant même quelquefois les unes sur les

autres. Ce qui explique, dans une certaine mesure, comment des interprétateurs de la découverte ont pu attribuer celle-ci à qui n'avait fait que la préparer.

Parmi les contemporains de LAVOISIER en faveur desquels la découverte de l'oxygène a été revendiquée, il faut citer principalement PRIESTLEY. Ce théologien et chimiste anglais, qui avait déjà découvert plusieurs airs ou gaz, venait d'en préparer un autre et en avait commencé l'étude lorsque ses affaires le conduisirent à Paris. Il rendit visite à LAVOISIER et lui communiqua, ainsi qu'à d'autres personnes présentes, le résultat de sa dernière expérience. Or le gaz qu'il venait de préparer fut reconnu plus tard comme étant de l'oxygène.

On a beaucoup épilôgué sur cette Communication de PRIESTLEY à LAVOISIER; on en a même abusé pour prétendre que notre illustre Confrère s'était approprié une découverte revenant tout entière au grand chimiste anglais. C'est ce qu'a fait notamment, à propos de la publication de l'Ouvrage de Marcelin BERTHELOT sur *Lavoisier et La révolution chimique*, le professeur T. E. THORPE dans son discours d'ouverture de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, tenu à Leeds, en 1890, discours qui a été reproduit dans les *Chemical News* et, en, français, dans la *Revue Scientifique* (1).

En préparant l'exposition commémorative du bicentenaire de la naissance de LAVOISIER, au Palais de la Découverte, j'ai eu la curiosité de faire une enquête pour savoir ce qui avait dû se passer à cette phase capitale de l'histoire de la Chimie. En présence des opinions discordantes rencontrées dans la littérature scientifique, j'ai dû recourir aux publications mêmes des savants mis en cause. Textes et dates authentiques sous les yeux, je suis en mesure de vous apporter la lumière et je puis vous mettre à même d'apprécier, d'après la façon différente dont l'expérience a été réalisée, poursuivie et interprétée par PRIESTLEY et par LAVOISIER, la part incontestable qui revient à chacun d'eux dans la découverte de l'oxygène.

Voyons d'abord ce qui a été observé par PRIESTLEY. Je citerai les phrases mêmes de ses *Expériences et observations sur différentes espèces d'air*, dont la traduction en français, par GIBELIN, approuvée par l'auteur, a été publiée à Paris, en 5 volumes, les trois premiers en 1777 et les deux autres en 1780.

(1) Tome 46, 1890, pp. 515-522. Cette dernière est précédée d'une lettre de BERTHELOT.

« Le 1^{er} août 1774, rapporte PRIESTLEY, dans le tome 2 (p. 414), je tâchai de tirer de l'air du *mercure calciné per se* (2), et je trouvai sur-le-champ que par le moyen de ma lentille (3), j'en chassais l'air très promptement. Ayant ramassé de cet air environ trois ou quatre fois le volume de mes matériaux, j'y admis de l'eau, et je trouvai qu'elle ne l'absorbait point; mais ce qui me surprit plus fort que je ne puis l'exprimer, c'est qu'une chandelle brûla dans cet air avec une flamme d'une vigueur remarquable, fort semblable à cette flamme agrandie, avec laquelle une chandelle brûle dans l'air nitreux exposé au fer ou au foie de soufre (4).

« Je tirai du *précipité rouge* ordinaire (5) une quantité d'air qui avait la même propriété; et cette substance étant produite par une dissolution du mercure dans l'esprit de nitre (6), je conclus que cette propriété particulière, semblable à celle de la modification de l'air nitreux dont j'ai parlé, dépendait de quelque chose qui lui était communiqué par l'acide nitreux; et, puisqu'on fait le *mercure calciné* en exposant du mercure à un certain degré de chaleur, de manière que l'air commun ait un libre accès autour de lui, je conclus pareillement que cette substance, à ce degré de chaleur, avait reçu quelque chose de *nitreux* de l'atmosphère (p. 43).

« Trouvant cependant ce fait plus extraordinaire qu'il n'aurait dû me le paraître, je conservai quelque soupçon que le mercure calciné sur lequel j'avais fait mes expériences, ayant été acheté à une boutique ordinaire, pouvait dans le fait n'être rien de plus que le *précipité rouge*. »

PRIESTLEY fait alors part de son doute à son ami WARLETIRE, qui lui fournit du mercure calciné *per se* dont il pouvait lui garantir la composition et il en tira « beaucoup plus d'air que de l'autre » (pp. 43-44).

« Cette expérience, ajoute l'auteur, aurait pu satisfaire un sceptique modéré. Mais cependant me trouvant à Paris au mois d'octobre suivant, et sachant qu'il y a de très habiles Chimistes dans cette ville, je ne manquai pas l'occasion de me procurer, par

(2) C'est un oxyde de mercure obtenu en chauffant le métal au contact de l'air.

(3) L'auteur concentrait les rayons solaires avec une lentille de douze pouces de diamètre et dont le foyer était à la distance de vingt pouces.

(4) Ce dernier gaz est celui que nous appelons aujourd'hui *protoxyde d'azote*. L'air nitreux est notre bioxyde d'azote.

(5) Oxyde de mercure préparé par calcination modérée du nitrate.

(6) Appelé aussi, à la même époque, *acide nitreux*. Aujourd'hui *acide nitrique*.

le moyen de mon ami M. MAGELLAN, une once de mercure calciné préparé par M. CADET, et dont il n'était pas possible de suspecter la bonté. Dans le même temps, je fis part plusieurs fois de la surprise que me causait l'air que j'avais tiré de cette préparation à MM. LAVOISIER, LEROI et autres Physiciens qui m'honorèrent dans cette ville, et qui, j'ose dire, ne peuvent manquer de se rappeler cette circonstance » (pp. 44-45).



Quelle dut être la réaction de LAVOISIER à la communication que venait de lui faire PRIESTLEY? Pour la bien comprendre, il faut se rappeler qu'à la suite de ses expériences sur la question, controversée, et qu'il avait magistralement résolue, de la calcination de l'étain, du plomb et d'autres métaux, LAVOISIER avait observé que, dans cette opération, « la portion de l'air qui se combine aux métaux est un peu plus lourde que l'air de l'atmosphère et que celle qui reste, au contraire, après la calcination, est un peu plus légère ». De sorte que, dans cette supposition, l'air atmosphérique « formerait un résultat moyen entre ces deux airs, relativement à la pesanteur spécifique; mais il faudrait des preuves plus directes, ajoutait-il, pour pouvoir se prononcer sur cet objet, d'autant plus que ces différences sont très peu considérables » (7).

Hanté par cette observation et par la recherche d'une preuve directe de l'existence de deux sortes d'airs dans l'air commun que nous respirons, LAVOISIER dut, après la communication de PRIESTLEY, avoir l'intuition que le gaz dégagé par la substance mercurielle à la haute température des rayons solaires concentrés par la lentille, devait être le même que celui fixé par le mercure métallique au moment où l'on transforme ce métal en précipité *per se* par un long chauffage à l'ébullition, seulement vers 360°.

De sorte que la situation d'esprit des deux chercheurs, en ce mois d'octobre 1774, était complètement différente : PRIESTLEY ne pensant, d'après ce qu'il rapporte dans son ouvrage, qu'à savoir comment le gaz dégagé du précipité *per se* pouvait être le même que celui préparé antérieurement par lui à partir de l'acide nitreux; LAVOISIER entrevoyant, au contraire, dans ce gaz un constituant de

(7) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1774, p. 351. Ce Mémoire avait été lu à la rentrée publique de la Saint-Martin de l'Académie des Sciences, 1774, et remis pour l'impression le 10 mai 1777. Il est reproduit dans les *Œuvres de Lavoisier*, 2, p. 105.

l'air atmosphérique, que son expérience lui avait appris susceptible d'être fixé par les métaux.

La découverte de l'oxygène n'était pas encore faite, mais PRIESTLEY était sur un chemin qui l'en éloignait, du moins momentanément, tandis que LAVOISIER était déjà sur celui qui y mène.

Voici, à l'appui de la thèse que je vous présente, ce que PRIESTLEY déclare aussitôt après avoir rapporté son entrevue avec LAVOISIER : « Je n'avais alors aucun soupçon que l'air que j'avais tiré du mercure calciné fût même salubre (8), tant j'étais éloigné de savoir ce que j'avais réellement découvert. Je tenais pour certain que ce n'était rien de plus qu'une espèce d'air pareil à celui en lequel j'avais transformé l'air nitreux par les procédés que j'ai rapportés; et l'on a vu que, bien qu'une chandelle brûle dans cet air, quelquefois tout à fait naturellement, et quelquefois avec une flamme agrandie, il demeure cependant parfaitement nuisible » (t. 2, p. 45).

Et plus loin : « Je restai dans l'ignorance de la nature réelle de cette espèce d'air depuis ce temps (en novembre) jusqu'au 1^{er} mars de l'année suivante » (p. 49).

Après ces déclarations, il me paraît hors de doute que PRIESTLEY n'a pu entretenir LAVOISIER de la découverte de l'oxygène, découverte qui n'a vraiment été faite que plus tard. On peut même prétendre qu'il ne lui a pas appris une nouveauté en lui signalant le dégagement d'un air par chauffage du précipité rouge, sinon avec une lentille, du moins dans un fourneau, puisque BAYEN avait réalisé cette expérience et l'avait publiée plus de six mois avant, en février 1774 (9). Mais, tandis que BAYEN ne s'était pas assez préoccupé des caractères de ce gaz, PRIESTLEY avait eu le mérite de le faire et d'en reconnaître l'action hautement comburante sur la flamme d'une chandelle. Or c'est bien, semble-t-il, ce dernier point de la communication de PRIESTLEY qui pouvait avoir excité l'attention de son sagace auditeur et suggéré ses réflexions.

**

La situation ainsi présentée, voyons comment PRIESTLEY et LAVOISIER ont donné cours à leurs idées respectives et les résultats auxquels ils sont, en conséquence, arrivés.

(8) C'est-à-dire respirable.

(9) *Journal de Physique* de l'abbé Rozier, 3, 1774, pp. 129 et 280.

Revenu en Angleterre, PRIESTLEY, toujours persuadé de la ressemblance du gaz provenant du précipité *per se* avec celui dû au traitement de l'air nitreux par le fer ou le foie de soufre, gaz qu'il désignait sous le nom d'*air phlogistique*, s'appliqua à découvrir l'explication de cette ressemblance. Il multiplia les expériences et finit par s'apercevoir « qu'il doit y avoir une différence très essentielle entre la constitution de l'air extrait du mercure calciné et celle de l'air nitreux phlogistique, nonobstant leur ressemblance en quelques particularités » (p. 48).

Il lui vint à l'idée de mélanger une partie d'air nitreux (que nous appelons *bioxyde d'azote*) avec deux parties d'air tiré du mercure calciné. Il trouva « non seulement qu'il était diminué, mais qu'il l'était tout à fait autrement que l'air commun et que la rougeur du mélange (par formation, dirions-nous, de vapeurs hypoazotiques) était égale à celle d'un mélange d'air nitreux et d'air commun » (p. 50).

Il ne douta plus alors que l'air tiré du mercure calciné ne fût propre à la respiration et qu'il n'eût, dit-il, toutes les autres propriétés du véritable air commun. Le 8 mars il se procura une souris et reconnut que cet animal pouvait vivre dans l'air extrait du mercure calciné (pp. 53 et 57).

PRIESTLEY était à ce moment sur la voie qui aurait pu le conduire à la complète découverte de l'oxygène; il ne s'y engagea que timidement et, s'il rencontra tout de même l'oxygène, il ne l'étudia que d'une manière imparfaite, et ne tira de sa découverte que des conclusions erronées. Plus convaincu même que jamais, par les nouvelles expériences auxquelles il se livra, de l'ingérence de l'acide nitreux dans la production de son nouveau gaz, hypnotisé par la théorie, devenue cependant de plus en plus obscure, du phlogistique, il termina son travail sur cette singulière conclusion : « Il ne reste aucun doute dans mon esprit que l'*air atmosphérique* ou la chose que nous respirons, *ne soit composé d'acide nitreux et de terre*, avec autant de phlogistique qu'il en faut pour le rendre élastique, et avec ce qu'il en faut de plus pour le faire descendre de son état de pureté parfaite à la qualité médiocre qu'il a dans la nature » (p. 67).

**

Abandonnons ici PRIESTLEY pour revenir à LAVOISIER et le suivre dans ses mémorables recherches sur la composition de l'air atmosphérique.

LAVOISIER s'empresse, après le départ du savant anglais, de reproduire la décomposition du mercure précipité *per se* par la chaleur en examinant de très près ce qui se produit. Après divers essais, voici la démonstration à la fois simple, nette et précise qu'il met au point.

Il introduit une once de la substance à décomposer dans une petite cornue de verre de deux pouces cubiques de capacité. Le col de cette cornue est coudé en différents endroits à la lampe d'émailleur et son extrémité disposée de manière à pouvoir s'engager sous une cloche de verre suffisamment grande, remplie d'eau et renversée dans un baquet également rempli d'eau. La cornue est placée dans un fourneau de réverbère proportionné à sa grandeur. Cet appareil, tout simple qu'il est, est d'autant plus exact qu'il n'y a ni soudure, ni lut, ni enfin aucun passage à travers lequel l'air puisse s'introduire ou s'échapper.

La décomposition s'est manifestée lorsque la cornue a commencé légèrement à rougir; alors le gaz s'est dégagé peu à peu, a passé dans la cloche, et, en soutenant le même degré de feu pendant 2 heures 1/2, la totalité du mercure a été réduite.

L'opération achevée, il s'est trouvé d'une part, tant dans le col de la cornue que dans un récipient de verre disposé dans l'eau au-dessous de son bec, 7 gros 18 grains de mercure coulant; d'autre part, dans la cloche, une quantité de gaz de 78 pouces cubiques; d'où il suit qu'en supposant, avec LAVOISIER, que toute la perte de poids dût être attribuée au gaz, chaque pouce cubique devait peser un peu moins de deux tiers de grain, ce qui ne s'écarte pas beaucoup de la pesanteur de l'air atmosphérique.

Examinant les propriétés du gaz de la cloche, LAVOISIER reconnut alors : qu'il ne se dissout pas dans l'eau par agitation; ne précipite pas l'eau de chaux et n'agit pas sur les alcalis caustiques; qu'il peut servir à la calcination des métaux.

Enfin, non seulement les bougies et les corps embrasés ne s'y éteignent pas, mais la flamme s'y élargit d'une manière très remarquable; elle jette beaucoup plus de lumière que dans l'air commun; le charbon y brûle avec un éclat presque semblable à celui du phosphore et tous les corps combustibles en général s'y consomment avec une étonnante rapidité. Loin de faire périr les animaux, il semble plus propre que l'air à entretenir leur respiration.

« Il est prouvé, d'après cela, spécifie LAVOISIER, que le principe qui se combine avec les métaux pendant leur calcination, et qui

en augmente le poids, n'est autre chose que la portion la plus pure de l'air même qui nous environne, que nous respirons. »

Dès ces résultats, communiqués à l'Académie des Sciences à la rentrée publique de Pâques, le 26 avril 1775, la découverte de l'oxygène est accomplie (10).

Dans la suite, LAVOISIER perfectionne et met au point sa démonstration en effectuant l'analyse de l'air atmosphérique dans des conditions permettant de prouver, sans objection possible, que cet air est bien, comme il l'avait pressenti, un mélange de deux gaz : le premier actif, fixable sur le mercure, l'étain, le plomb et d'autres métaux, qu'il métamorphose en oxydes, au cours de la calcination; unissable avec dégagement de chaleur et de lumière au charbon, au soufre, au phosphore, en les transformant en acides, carbonique, sulfurique et phosphorique; capable, enfin, d'entretenir la respiration des animaux comme la flamme de la chandelle ou celle du bois. A ce gaz LAVOISIER donne successivement les noms de *partie salubre*, d'*air pur*, d'*air vital*, de *principe oxygène* et finalement d'*oxygène*.

L'autre gaz, complètement inerte, reste comme résidu après la calcination des métaux, après la combustion du soufre, du charbon, de la chandelle et des autres substances combustibles ou après la respiration des animaux. Désigné, d'abord sous le nom de *mofette*, LAVOISIER lui attribue plus tard celui d'*azote*.

En mélangeant les deux gaz dans les proportions voisines d'un cinquième du premier et de quatre cinquièmes du second, l'air atmosphérique est reconstitué avec toutes ses propriétés ordinaires.

**

Mais alors l'air n'est pas ce principe élémentaire, indécomposable que l'on croyait. LAVOISIER va plus loin.

Par des expériences aussi définitives que celles effectuées sur la composition de l'air, il démontre que l'eau et une combinaison d'oxygène et d'air inflammable, appelé plus tard *hydrogène* : d'un volume du premier avec deux volumes du second.

La notion de terre est en même temps bouleversée : il n'y a pas une terre, mais sans doute autant de terres différentes qu'il y a de

(10) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1775, p. 520. Ce Mémoire avait été relu le 8 août 1778. Il est reproduit dans les *Œuvres de Lavoisier*, 2, p. 122.

métaux pouvant se combiner avec l'oxygène, comme cela se passe quand on les calcine.

Quant au feu et au phlogistique, par lequel STAHL l'avait ingénieusement remplacé, ce ne sont pas des corps pondérables; ils n'entrent pas plus dans la composition de la matière que la chaleur, la lumière ou l'électricité.

Pour LAVOISIER les véritables éléments sont l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, le carbone, le soufre, le phosphore, l'étain, le plomb, le mercure, tous les métalloïdes et tous les métaux, que nous ne pouvons décomposer par aucun moyen et que nous sommes ainsi autorisé à tenir comme simples. Par les combinaisons qu'il fournissent en se combinant les uns avec les autres, ces éléments forment la totalité des substances que nous connaissons.

L'antique doctrine des quatre éléments est renversée, celle de STAHL est rendue caduque. C'est bien une révolution, la révolution chimique, que LAVOISIER a accomplie en découvrant et en étudiant l'oxygène.

**

En terminant cet exposé, je pense que vous conclurez avec moi, que, si PRIESTLEY et LAVOISIER ont été capables de découvrir indépendamment et presque en même temps, l'oxygène, le célèbre savant anglais était encore dans un tel état de méconnaissance à ce sujet, lorsqu'il est venu à Paris, qu'il n'a pu communiquer à LAVOISIER aucune indication dont on puisse accuser notre compatriote d'avoir fait usage dans ses propres recherches.

Je n'ajouterai rien de plus. Vous étiez sans aucun doute fixés depuis longtemps, mes chers Confrères, sinon sur les manières d'expérimenter de PRIESTLEY et de LAVOISIER, du moins sur les différences capitales qui existent entre les conséquences tirées par chacun d'eux, de la découverte culminante de l'oxygène (11).

Gabriel BERTRAND.

(11) On ne saurait parler de la découverte de l'oxygène sans rappeler que le grand chimiste suédois SCHEELE a réussi, de son côté, par des méthodes personnelles, à préparer de l'oxygène et à démontrer que l'air atmosphérique est un mélange de ce gaz, qu'il appelait *air pur* ou *air du feu*, et d'*air vicié* ou *air corrompu*. Ces belles recherches, indépendantes de celles de LAVOISIER et de PRIESTLEY, n'ont été publiées qu'à partir de 1779. SCHEELE est toujours resté, par ailleurs, attaché à la théorie du phlogistique.

L'Opera Matematica di Pietro Mengoli

La Scuola matematica bolognese porta il vanto di essere stata nei sec. XVI e XVII all'avanguardia e di avere contribuito, come nessuna altra, allo sviluppo della matematica.

Essa si gloria nel sec. XVI, accanto ad altri minori, dei nomi di SCIPIONE DAL FERRO da Bologna (1464-1526), scopritore della risoluzione dell'equazione di terzo grado, di Gerolamo CARDANO da Milano (1501-1576), che completa la risoluzione dell'equazione di terzo grado, di Lodovico FERRARI da Bologna (1522-1565) cui è dovuta la risoluzione dell'equazione di quarto grado, di Rafael BOMBELLI da Bologna, il quale, dando con la sua *Algebra* (1572) una esposizione ordinata e rigorosa delle scoperte algebriche dei suoi concittadini e apportando importanti complementi, specialmente con l'introduzione dei numeri complessi e con estensioni notevoli, condusse le ricerche sulla teoria delle equazioni algebriche quasi al loro limite estremo.

Mentre nel sec. XVI la Scuola bolognese diede grande impulso alle ricerche algebriche, nel sec. successivo fece rifiorire i metodi infinitesimali, rimasti quasi sopiti da quando ARCHIMEDE DI SIRACUSA (287-212 a. C.) aveva portato la geometria greca al massimo splendore.

Già al principio del seicento Pietro Antonio CATALDI da Bologna († 1626) trovava le leggi formali dello sviluppo in serie delle irrazionalità quadratiche, che lo portarono a introdurre il nuovo algoritmo infinito della frazione continua (1), compiendo così un passo notevole nel passaggio dal finito all'infinito. A CATALDI succedeva nella cattedra il gesuato Bonaventura CAVALIERI da Milano (1598-1647), allievo di GALILEI, che, con l'introduzione della Geometria degli indivisibili, apriva una nuova via ai problemi di determinazione

(1) ELL. BORTOLOTTI, *Pietro Antonio Cataldi ed i primi algoritmi infiniti*, Bollettino della Mathesis, XI, 1919.

di aree, volumi e baricentri, la quale portava a numerosi e inattesi risultati, specie se seguita da uomini di genio come Evangelista TORRICELLI da Faenza (1608-1647) (2).

Morto CAVALIERI, i rotuli dello studio bolognese portano come successore un suo allievo, Pietro MENGOLI da Bologna, nome caduto nell'oblio e che gli studi storici di questi ultimi trenta anni hanno portato al primo piano nella storia delle origini del moderno calcolo infinitesimale.

Poichè gli studi su MENGOLI di Gustavo ENESTRÖM (1852-1923) di Giovanni VACCA e nostri (3) sono sparsi in varie riviste, e poichè le sue opere principali sono già state studiate minutamente, crediamo opportuno raccogliere e riassumere i contributi del valente matematico allo sviluppo dei metodi infinitesimali.

LA VITA E LE PUBBLICAZIONI

Pietro MENGOLI è nato a Bologna nel 1626 e morto nella sua città natale il 7 giugno 1686. Si dedicò agli studi di matematica sotto la guida di Bonaventura CAVALIERI, e dopo la morte di questi, gli giovò essa l'amicizia di Giovanni Antonio ROCCA (1607-1696); i progressi fatti in tale campo dovettero essere notevoli se fu chiamato prima della laurea, che conseguì in filosofia nel 1650, a leggere nello Studio bolognese. Infatti appare iscritto nei rotuli per l'anno 1648-49 per la lettura *Ad Arithmetice*, per passare nel 1650-51 alla lettura già tenuta da CAVALIERI, *Ad Mechanicas*, lettura che conservò, passando poi a quella *Ad Mathematicam*, fino alla morte.

Mentre il programma che si svolgeva nella lettura matematica era fisso, poichè, a rotazione, si leggeva: EUCLIDE, la teoria dei

(2) Tra i vari lavori del Prof. BORTOLOTTI che hanno valorizzato l'opera di TORRICELLI citiamo i lavori riassuntivi, *Il metodo infinitesimale nell'opera geometrica di E. T.*, Atti I Congresso dell'U. M. I. (1937); *L'opera geometrica di E. T.*, Monatsheften für Math. u. Phys., Bd. 48 (1939).

(3) G. ENESTRÖM, *Zur Geschichte der unendlichen Reihen in die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts*, Bibl. math., s. 3, vol. 12, pp. 135-148. — G. VACCA, *Sulle scoperte di P. M.*, Rend. Acc. Lincei, s. 5, vol. XXIV (1915), pp. 508-512, 617-620. — A. AGOSTINI: *La teoria dei Logaritmi da Mengoli ad Eulero*, Period. di Mat., s. 4, vol. II (1922), pp. 430-451; *La Teoria dei limiti in P. M.*, Period. di Mat., s. 4, vol. V (1925), pp. 18-30; *Il concetto di integrale definito in P. M.*, Period. di Mat., s. 4, vol. V (1925), pp. 137-146; *Rileggendo la Geometria speciosa di P. M.*, Period. di Mat., s. 4, vol. XX (1940), pp. 313-327; *Le serie sommate da P. M.*, Bollet. dell'U. M. I., s. 2, vol. III (1941), pp. 231-251.

pianeti, l'astronomia di TOLOMEO, per la lettura di meccanica i rotuli portano il programma da svolgere solo per alcuni anni. Ma da questi si deduce che in questa lettura si svolgevano argomenti superiori e attinenti agli sviluppi più recenti della matematica e infatti troviamo : *Legant librum aequaeponderis Archimedis, Legant mechanicas marchionis Guidubaldi a Monte, Legant de centro gravitatis*. È da rammaricarsi che i rotuli non ci abbiano tramandato il titolo di tutti i corsi svolti da MENGOLI, ma ci è giunta memoria che insegnò con tanto concorso di scolari e acquistandosi tanta fama per le sue opere da meritarsi il nome antonomastico di *Petrus Italus*.

Incamminatosi per la via ecclesiastica, vi percorse tutti gli ordini e nel 1653 si laureò in ambedue le leggi. Per designazione dei parrochiani nel 1660 fu eletto Parroco e priore della chiesa di Santa Maria Maddalena in Bologna, carica che conservò fino alla morte.

In gioventù il MENGOLI si diletto anche di belle lettere e di erudizione antiquaria, ma le opere, che hanno attinenza coi nostri studi, da lui pubblicate e registrate dal RICCARDI (4) sono :

- 1) *Novae quadraduræ arithmeticae seu de additione fractionum*, ecc. Bononiae, 1650.
- 2) *Via regia ad mathematicas per Arithmeticam, Algebram speciosam et Planimetriam*, ecc. Bononiae, 1655.
- 3) *Geometriae speciosae elementa*. Bononiae, 1659.

Data l'importanza di questa opera, riferiamo anche i titoli dei vari elementi :

PRIMUM de potestatibus a radice binomia, et residua.

SECUNDUM de innumerabilibus numeros in progressionibus.

TERTIUM de quasi proportionibus.

QUARTUM de rationibus logarithmicis.

QUINTUM de propriis rationum Logarithmis.

SEXTUM de innumerabilibus quadraturis.

- 4) *Refrattioni, e parallasse solare*, ecc. Bologna, 1670.
- 5) *Speculationi di musica*, ecc., Bologna, 1670.
- 6) *Circolo*, ecc. Bologna, 1672.
- 7) *Anno*, ecc. Bologna, 1675.

(4) P. RICCARDI : *Biblioteca matematica italiana, Modena*.

- 8) *Arithmeticae rationalis elementa quattuor*, ecc. Bononiae, 1674.
- 9) *Theorema arithmeticum*, Bononiae, 1674.
- 10) *Arithmetica realis*, ecc. Bononiae, 1675.
- 11) *Mese*, ecc. Bologna, 1681.

Le opere fondamentali sono la prima e la terza; quella sopra la musica è ricordata con lode dagli storici della musica, mentre quelle di carattere astronomico non sono ancora state esplorate.

Dai relativi cataloghi deduciamo che la Biblioteca Universitaria di Bologna possiede di MENGOLI un manoscritto di carattere matematico e alcune lettere.

DIVULGAZIONE DELLE OPERE

J. E. MONTUCLA (1725-1799), nella sua *Histoire des mathématiques*, così si esprime su MENGOLI : « Je n'ai que quelques mots à dire de MENGOLI, professeur de mathématique à Bologne. Si l'on en juge par les titres de ses divers ouvrages, il tâcha de servir la géométrie dans ce qu'elle a de plus difficile et relevé. Il y a même peut-être dans ses ouvrages des choses neuves; mais il semble avoir voulu s'envelopper dans un langage particulier à lui. Son nom est resté dans l'oubli, et il l'a mérité. »

E il suo nome era tanto caduto in dimenticanza un secolo dopo, che non lo troviamo nemmeno citato nelle voluminose e accreditate *Vortesungen über Geschichte der Mathematik* di Moritz CANTOR (1829-1920).

Perchè un nome, che ha portato vasti contributi allo sviluppo della Analisi moderna, è stato a lungo andare dimenticato?

È vero che il latino di MENGOLI è, specialmente per un moderno, ostico, e di non facile comprensione dovette sembrare anche ai contemporanei, ma ciò non è tutta, come vuole il MONTUCLA, colpa sua. Chiunque voglia usare una lingua morta per introdurre concetti completamente nuovi, come quelli di serie, di limite, di integrale definito, cade sicuramente per la maggioranza dei lettori nell'oscurità e nell'involuto.

Ma il linguaggio di MENGOLI non vietò che le novità da lui introdotte non fossero intese ed apprezzate dai contemporanei, come lo dimostrano la divulgazione delle sue opere e l'ansiosa attesa di esse all'estero.

Le principali opere di MENGOLI si trovano in tutte le maggiori biblioteche italiane. In Germania erano note, come attesta una lettera di G. SCOTT a Ch. HUYGENS (1629-1695) e il tentativo di LEIBNIZ di appropriarsi di alcuni dei risultati sopra le serie ottenute dal matematico bolognese. Erano conosciute nel Belgio, ove il VACCA ne trovò nel 1910 copia nella Biblioteca dell'Università di Lovanio. Erano conosciute e desiderate in Inghilterra, come ce lo dimostra in più punti la corrispondenza tra J. COLLINS (1625-1683) e J. GREGORY (1638-1675) e tra H. OLDENBURG (1615-1677) e LEIBNIZ.

MENGOLI non era quindi sconosciuto ai matematici contemporanei, anzi le sue opere e i suoi nuovi concetti influirono certamente anche sopra i codificatori del moderno calcolo infinitesimale.

L'ALGORITMO DI SERIE

Casi particolari di serie si trovano implicitamente trattati nelle opere di Pietro Antonio CATALDI, esplicitamente in quelle di Evangelista TORRICELLI, e, dopo TORRICELLI, in quelle di Gregorio da SAN VINCENZO (1584-1667) (5). Questi autori giungono alla considerazione di serie trattando particolari problemi numerici o geometrici, e non studiano affatto l'algoritmo a sè. Chi ha il merito particolarissimo di avere considerato per primo le serie come date a priori, e di averne stabilite le proprietà fondamentali, è Pietro MENGOLI nel suo volumetto *Novae quadraturae arithmeticae*.

Non si trova nel libro di MENGOLI alcun cenno alla terminologia ora in uso nella teoria delle serie, tuttavia vi si trovano chiaramente espressi i concetti fondamentali e, anzi, in forma più generale per le successioni di grandezze. Noi riferiremo i risultati di MENGOLI con linguaggio moderno rinviando, per i particolari, agli studi storici già richiamati.

Nella prefazione MENGOLI riferisce che è pervenuto all'idea generale di serie dall'esame della quadratura della parabola di ARCHIMEDE e introduce la condizione necessaria per la convergenza

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0.$$

(5) Ett. BORTOLOTTI : *Lo sviluppo del concetto di limite ed i primi algoritmi nel Rinascimento italiano*, Mem. Acc. dell'Istituto di Bologna, s. 9, vol. 6 (1938-39); *I primi algoritmi infiniti nelle opere di matematici italiani del sec. XVI*, Bollett. dell'U. M. I., s. 2, vol. I (1939), p. 351.

Premesso un assioma, che implica il concetto di tendenza all'infinito, MENGOLI stabilisce il teorema

Se le somme parziali di una serie a termini positivi sono limitate, la serie è convergente,

mentre un altro assioma, affermando l'unicità della somma di una serie convergente, permette di dimostrare che :

Se una serie $\sum_{n=0}^{\infty} a_n$ a termini positivi è convergente, se ha per somma S, assegnato un qualunque numero A, compreso tra a_0 e S, si può sempre trovare una somma parziale S_n della serie tale che sia

$$S_n < A < S_{n+1},$$

proposizione che ha una importanza fondamentale nelle sommazioni di serie convergenti fatte da MENGOLI.

Il procedimento generale seguito per dimostrare la convergenza e trovare la somma di una serie a termini positivi è il seguente; Data una serie a termini positivi

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n,$$

MENGOLI stabilisce dapprima il valore della somma parziale S_m . Ottenuto tale risultato, un semplice passaggio al limite permetterebbe a un tempo di stabilire la convergenza e la somma della serie in esame, ma, pur possedendo già certamente quella teoria dei limiti che esporrà più tardi, non osa ancora scostarsi dal procedimento classico.

Dimostrando che le somme parziali S_m non possono superare un certo numero S, conclude che la serie converge, poi, con una dimostrazione per assurdo, dimostra che la somma della serie non può essere nè maggiore nè minore del numero S.

MENGOLI non ci indica come riesca a determinare il numero S, quindi le sue dimostrazioni hanno una certa affinità con quelle archimedee : il mezzo di scoperta, che egli possedeva e che non aveva ancora divulgato, era la teoria dei limiti.

LA DIVERGENZA DELLA SERIE ARMONICA

Ancora si suole attribuire la scoperta della divergenza della serie armonica

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

a Giacomo BERNOULLI I (1654-1705), che la enunciò nel 1689, ma questa era già stata dimostrata un quarantennio prima da MENGOLI.

La dimostrazione di MENGOLI consiste nel considerare, a partire da $1/2$, gruppi di 3, 9, 27, 81, ... termini successivi e dimostrare che la somma dei termini di ciascun gruppo supererà l'unità.

A questa dimostrazione fa seguire due corollari :

- 1) *Se nella serie armonica si trascurano i primi termini, in numero qualunque, ne resta una serie ancora divergente*, mostrando così che il comportamento di una serie non dipende dai primi termini;
- 2) *La serie formata dai reciproci dei termini di una progressione aritmetica qualunque è divergente.*

LA SERIE SOMMATE DA MENGOLI

Non riporteremo qui nessuna delle dimostrazioni, ma ci limiteremo a dare la somma delle serie studiate e le espressioni della somma parziale S_m e del resto relativo trovate da MENGOLI.

Nel primo libro sono sommate le seguenti serie i cui termini sono i reciproci dei prodotti di due numeri interi (*numeri piani*).

$$I \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)} = 1; \quad S_m = \frac{m}{m+1}; \quad R_m = \frac{1}{m+1}.$$

$$II \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(1+na)(1+(n+1)a)} = \frac{1}{a}; \quad S_m = \frac{m}{1+ma}; \quad R_m = \frac{1}{a(1+ma)}.$$

$$III \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(b+na)(b+(n+1)a)} = \frac{1}{ab}; \quad S_m = \frac{m}{b(b+ma)}; \quad R_m = \frac{1}{a(b+ma)}.$$

Nel II libro MENGOLI passa a studiare serie i cui termini sono i reciproci dei prodotti di tre numeri interi (*numeri solidi*) ottenendo i seguenti risultati

$$\begin{aligned}
 \text{IV} \quad & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{4}; \quad S_m = \frac{m(m+3)}{4(m+1)(m+2)} \quad R_m = \frac{1}{2(m+1)(m+2)}. \\
 \text{V} \quad & \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)(2n+3)(2n+5)} = \frac{1}{12}; \quad S_m = \frac{m(m+2)}{3(2m+1)(2m+3)}; \quad R_m = \frac{1}{4(2m+1)(2m+3)}. \\
 \text{VI} \quad & \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(1+na)(1+(n+1)a)(1+(n+2)a)} = \frac{1}{2(a^3+a)}. \\
 \text{VII} \quad & \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(b+na)(b+(n+1)a)(b+(n+2)a)} = \frac{1}{2ab(a+b)}.
 \end{aligned}$$

Nel III libro MENGOLI generalizza dapprima la serie precedente ottenendo

$$\text{VII}' \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(b+na)(b+(n+1)a) \dots (b+(n+r-1)a)} = \frac{1}{(r-1)a} \frac{1}{b(b+a)(b+2a) \dots (b+(r-2)a)}$$

per poi passare a nuove serie che non sono più costruite con i termini di una progressione aritmetica, ma con i termini di successioni crescenti e tendenti a limite finito o infinito.

Per lo studio di tali serie sono fondamentali le due relazioni stabilite da MENGOLI : se la successione

$$a_1, a_2, \dots, a_n, \dots \quad (1)$$

è formata da numeri positivi crescenti, si ha :

$$\begin{aligned}
 & \frac{a_2 - a_1}{a_2 a_1} + \frac{a_3 - a_2}{a_3 a_2} + \dots + \frac{a_n - a_{n-1}}{a_n a_{n-1}} = \frac{a_n - a_1}{a_1 a_n}, \\
 & \sum_{n=1}^m \frac{a_{n+r-1} - a_n}{a_n a_{n+1} \dots a_{n+r-1}} = \frac{a_m a_{m+1} a_{m+2} \dots a_{m+r-2} - a_1 a_2 a_3 \dots a_r}{a_1 a_2 a_3 \dots a_r a_m a_{m+1} a_{m+2} \dots a_{m+r-1}}
 \end{aligned}$$

Con queste relazioni, se la successione (1) tende all'infinito crescendo si ottiene :

$$\text{VIII} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_{n+1} - a_n}{a_n a_{n+1}} = \frac{1}{a_1};$$

$$\text{IX} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_{n+r} - a_n}{a_n a_{n+1} \dots a_{n+r}} = \frac{1}{a_1 a_2 \dots a_r};$$

se, invece, la successione (1) tende a limite finito l , si ha :

$$\text{X} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_{n+1} - a_n}{a_n a_{n+1}} = \frac{l - a_1}{a_1 l};$$

$$\text{XI} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_{n+r} - a_n}{a_n a_{n+1} \dots a_{n+r}} = \frac{l^r - a_1 a_2 \dots a_r}{a_1 a_2 \dots a_r l^r};$$

se poi sono date le successioni crescenti di numeri positivi

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$$

$$b_1, b_2, b_3, \dots, b_n, \dots$$

$$c_1, c_2, c_3, \dots, c_n, \dots$$

tendenti, rispettivamente, ai limiti finiti a, b, c , si formi la nuova successione

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, \dots, a_n, b_n, c_n, \dots$$

e si consideri la serie

$$\text{XII)} \quad \frac{a_2 - a_1}{a_1 b_1 c_1 a_2} + \frac{b_2 - b_1}{b_1 c_1 a_2 b_2} + \frac{c_2 - c_1}{c_1 a_2 b_2 c_2} + \frac{a_3 - a_2}{a_2 b_2 c_2 a_3} + \dots$$

tale serie è convergente e ha per somma

$$\frac{a b c - a_1 b_1 c_1}{a b c a_1 b_1 c_1}$$

Si comprende facilmente che la serie XII può essere generalizzata considerando, come fa MENGOLI nell'enunciato della relativa proposi-

zione, un numero qualunque, ma finito, di successioni crescenti di numeri positivi e tendenti a limite finito.

Con la sommazione di questa ultima serie ha termine l'importante opera di MENGOLI, ma non è da tacere che egli cercò invano anche di sommare la serie

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2};$$

il merito di avere sommato, quasi un secolo dopo, tale serie spetta ad EULERO. Ma lo studio della serie formata dai reciproci dei quadrati dei numeri interi, come ci riferisce nella prefazione, lo condussero a sommare le serie

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+2)} = \frac{3}{4}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+3)} = \frac{11}{18}$$

e, in generale,

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+a)} = \frac{1}{a} \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{a} \right)$$

Il numero di serie sommate da MENGOLI è veramente ragguardevole, e tra queste si trovano serie, come le ultime considerate, che invano cercheremmo in autori posteriori.

LA TEORIA DEI LIMITI

Le opere classiche del periodo greco sono ammirabili per la loro forma perfetta, ma, mentre ci insegnano l'arte del ragionare, non ci sono affatto di guida per quella della scoperta, che è tenuta come nascosta.

Nel XII libro degli *Elementi* di EUCLIDE e nelle opere di ARCHIMEDE troviamo usato un metodo di dimostrazione (*metodo di esaustione*) che nasconde la via che ha condotto alla scoperta del risultato di cui, con tale metodo, si dimostra solo la verità logica. La via della scoperta, diremmo ora, era un passaggio al limite, ma i

geometri greci, pur avendo certamente un esatto concetto di limite, non hanno sentito il bisogno di introdurre esplicitamente tale concetto e di dare ai loro metodi una veste generale che lo includesse.

Ciò giustifica la stasi e la decadenza che segue il periodo aureo della geometria greca, stasi che si prolunga fino al XVII secolo, cioè fino a quando, Luca VALERIO (1552-1618) cercò di staccarsi dagli antichi dando forma generale al metodo di esaurizione con l'introduzione del concetto di limite per le classi di grandezze.

Chi per primo ha dato una teoria dei limiti quasi completa è Pietro MENGOLI che la espone nel terzo libro *De quasi proportionibus* della sua *Geometria speciosa*, con un linguaggio del tutto nuovo e di non facile interpretazione, in quanto egli non aveva a disposizione i termini tecnici ora in uso e che si sono formati in tempi più vicini a noi.

MENGOLI ha un esatto concetto di funzione di una grandezza variabile indipendente, che, in quanto la rende con la frase *ratio indeterminata determinabilis*, considera variabile solo nel campo positivo. Per tali funzioni dà delle definizioni di tendenza a limite infinito, finito o nullo che, con linguaggio moderno, si possono interpretare nella seguente maniera :

- 1) « Se $f(x)$ è una funzione positiva definita nell'intervallo $(0, t)$, la $f(x)$ si dirà quasi infinita, al tendere di x a t , cioè

$$\lim_{x \rightarrow t} f(x) = \infty,$$

se nelle vicinanze di t , può essere determinata in modo da risultare maggiore di qualsiasi numero positivo assegnato. »

- 2) « Se $f(x)$ è una funzione positiva definita nell'intervallo $(0, t)$, la $f(x)$ si dirà quasi nulla al tendere di x a t , cioè

$$\lim_{x \rightarrow t} f(x) = 0,$$

se, nelle vicinanze di t , può essere determinata in maniera da risultare minore di qualunque numero positivo assegnato. »

- 3) « Se $f(x)$ è una funzione positiva definita nell'intervallo $(0, t)$, ed a è un certo numero positivo, la $f(x)$ si dirà quasi identica ad a , al tendere di x a t , cioè

$$\lim_{x \rightarrow t} f(x) = a,$$

se nelle vicinanze di t , può essere prossima ad α più di qualunque altro numero positivo b non uguale ad α . »

Partendo da queste definizioni, MENGOLI dimostra numerose proprietà degli infiniti e degli infinitesimi, stabilisce le proprietà delle proporzioni che si conservano con il passaggio al limite, per passare poi a determinare numerosi limiti. Oltre ai limiti dei polinomi e di rapporti di polinomi, al tendere all'infinito della variabile, determina limiti più complessi come

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(m+1) \binom{m}{r} \sum_{x=1}^{n-1} (n-x)^r x^{m-r}}{n^{m+1}} = 1;$$

termina poi la trattazione con alcuni problemi che racchiudono esattamente ciò che si fa ora per verificare se una funzione tende a un dato limite, finito o infinito.

La teoria dei limiti svolta da MENGOLI, pur presentando qualche difetto, è oltremodo notevole. Se si ricorda poi che la teoria dei limiti ebbe il suo assetto logico attuale nel secolo scorso, l'opera di MENGOLI assume nella storia del concetto di limite grande importanza e diminuisce quella che si dava finora all'opera di Isacco NEWTON (1643-1727).

MENGOLI, che giustamente chiama *inauditum* il contenuto del suo libro, non si limita a svolgere la teoria dei limiti, ma dal suo possesso sa trarre risultati notevoli e di estrema importanza. Già padrone di essa una decina di anni prima di darla alle stampe, potè, come abbiamo già accennato, dare la somma di numerose serie; altre applicazioni le vedremo in seguito.

SVILUPPO IN SERIE DEI LOGARITMI

Nell'*Elementum quartum* della *Geometria speciosa*, partendo dalla definizione :

« Date quattro quantità A. B. a , b , diremo che A sta logaritmicamente a B come a sta b , quando, presi due numeri interi m e n , secondo che è :

$$A^m \geq B^m, \text{ è anche } m a \geq n b \text{ »}.$$

MENGOLI costruisce, con analogia col V libro degli *Elementi* di EUCLIDE, una completa teoria delle proporzioni logaritmiche, trovando proprietà che risultano indipendenti dalla scelta della base. Definendo poi alcune variabili numeriche, ciò che equivale a fissare la base, ottiene asintoticamente i logaritmi.

MENGOLI chiama *iperlogaritmi* di un numero intero n i numeri della successione

$$\text{Ilog}_r n = \frac{1}{r} + \frac{1}{r+1} + \dots + \frac{1}{rn-1},$$

e *ipologaritmi* di n i numeri della successione

$$\text{ilog}_r n = \frac{1}{r+1} + \frac{1}{r+2} + \dots + \frac{1}{rn},$$

m

mentre per un numero razionale $\frac{m}{n}$, con $m > n$, gli iperlogaritmi e

n

gli ipologaritmi restano definiti dalla relazione

$$\text{Ilog}_r \frac{m}{n} = \text{Ilog}_r m - \text{Ilog}_r n,$$

$$\text{ilog}_r \frac{m}{n} = \text{ilog}_r m - \text{ilog}_r n,$$

onde,

$$\text{Ilog}_r \frac{m}{n} = \frac{1}{rn} + \frac{1}{rn+1} + \dots + \frac{1}{rm-1},$$

$$\text{ilog}_r \frac{m}{n} = \frac{1}{rn+1} + \frac{1}{rn+2} + \dots + \frac{1}{rm}$$

È manifesto che la successione degli iperlogaritmi va decrescendo, e quella degli ipologaritmi va crescendo al crescere di r , mentre la loro differenza tende a zero; le due successioni tendono quindi allo stesso limite (*quasi sunt aequales*).

MENGOLI chiama « logaritmo naturale » del numero considerato il limite comune cui tendono le due corrispondenti successioni degli iperlogaritmi e degli ipologaritmi. Dalle proprietà delle proporzioni

logaritmiche degli iperlogaritmi e degli ipologaritmi si deducono poi le note proprietà dei logaritmi.

Ma il risultato più importante cui giunge MENGOLI è lo sviluppo in serie dei logaritmi naturali dei numeri razionali maggiori dell'unità.

Chiamando prologaritmi del numero intero n i numeri

$$\text{plog}_r n = \frac{1}{(r-1)n+1} + \frac{1}{(r-1)(n+2)} + \dots + \frac{1}{rn}$$

ottiene lo sviluppo in serie

$$\log \frac{m}{n} = \sum_{r=1}^{\infty} (\text{plog}_r m - \text{plog}_r n)$$

ossia

$$\log \frac{m}{n} = \sum_{r=1}^{\infty} \left(\sum_{s=1}^m \frac{1}{rm+s} - \sum_{s=1}^n \frac{1}{rn+s} \right)$$

da cui, ad esempio, si ha il noto sviluppo in serie

$$\begin{aligned} \log 2 &= \left(1 + \frac{1}{2} - 1\right) + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6} - \frac{1}{3}\right) + \dots \\ &= 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots \end{aligned}$$

MENGOLI, pur limitandosi a trattare i logaritmi di numeri maggiori di 1, con una teoria che può estendersi anche a numeri positivi minori dell'unità, è il primo a trattare consciamente i logaritmi a base e e a introdurre la dicitura *logaritmi naturali*, come fu il primo a constatare l'importanza di tale base che nasce naturalmente da considerazioni elementari. Infatti egli dice di trattare *de novis et naturalibus logarithmis cuiusque rationis inseparabiliter propriis*. Però il maggiore merito di MENGOLI è quello di avere dato uno sviluppo in serie dei logaritmi (sia pure per i soli numeri razionali maggiori dell'unità) quasi una decina di anni prima che Nicolò MERCATOR (1620-1687) arrivasse allo sviluppo in serie di $\log(1+x)$.

CALCOLO DI INTEGRALI E LA DEFINIZIONE DI INTEGRALE DEFINITO

Dopo la scoperta del teorema fatta da Bonaventura CAVALIERI per esponenti interi e positivi

$$\int_0^a x^n dx = \frac{a^{n+1}}{n+1}$$

estesa da Pietro FERMAT (1601-1665) a esponenti frazionari positivi e da Evangelista TORRICELLI agli esponenti razionali negativi, gli integrali definiti, che si presentavano come i più semplici e come immediata estensione del teorema di CAVALIERI, erano quelli della forma

$$\int_0^a x^r (a-x)^s dx,$$

con r e s interi positivi.

Pietro MENGOLI riuscì a determinare tali integrali fino dal 1648, cioè sette anni prima che Giovanni WALLIS (1616-1703) pubblicasse la sua *Arithmetica infinitorum* (1655), nella quale sono contenuti gli stessi risultati che MENGOLI aveva già ottenuto, senza ricorrere all'integrazione per decomposizione, e che rese noti solamente nel 1659 nell'*Elementum sextum* della sua *Geometria speciosa*.

Può sembrare strano che MENGOLI abbia ritardato tanto a rendere di pubblico dominio risultati tanto importanti, che avrebbero ancora una volta mostrata la potenza del metodo di CAVALIERI. Tanto strano, che si sarebbe portati a non credere alle sue parole, quando afferma che la sua scoperta è di tanto anteriore alla pubblicazione, ma egli afferma che non ardi affrontare la critica, che, specialmente da oltre Alpi, si era rivolta, talvolta anche aspra, contro la geometria degli indivisibili. Non perchè egli dubitasse della bontà del metodo, o perchè gli era venuto a mancare l'appoggio morale che gli poteva provenire dalla presenza del maestro (CAVALIERI morì appunto alla fine del 1647), ma perchè, dotato di quelle preoccupazioni critiche che mancavano al suo maestro, riconosceva che il fondamento logico del metodo degli invisibili non era perfetto.

Prima di esporre al pubblico i nuovi risultati conseguiti, MENGOLI cercò o di dare al metodo, che lo aveva portato alla scoperta, fondamenti logici rigorosi, o di sostituirlo con altro cui nulla si potesse obiettare. La teoria dei limiti, da lui instaurata, lo condusse per la

seconda alternativa, stabilendo una definizione di integrale definito che non differisce sostanzialmente da quella che Agostino CAUCHY (1789-1857) dava oltre un secolo e mezzo dopo.

MENGOLI parte dalla considerazione di un trapezoide, la cui superficie non è più riguardata come l'insieme dei suoi indivisibili; ma come una grandezza estensiva: essa non è che la porzione di piano ricoperta da tutte le ordinate della curva (*per suos ordinatas extensa*). Alla superficie, così concepita, MENGOLI dà il nome di *forma*.

Introdotta il concetto geometrico di *forma*, MENGOLI considera una suddivisione in n parti uguali della base del trapezoide, e, in corrispondenza considera tre specie di rettangoli scaloidi annessi alla forma limitata dalla curva $y = f(x)$, cioè

- 1) la *inscripta*, formata dai rettangoli che hanno per base ciascun intervallino e per altezza il minimo della funzione nell'intervallino stesso e la cui area l'esprimiamo ora con la somma

$$s_n = \sum_{i=0}^n m_i (x_{i+1} - x_i);$$

- 2) la *circumscripta*, formata dai rettangoli che hanno per altezza il massimo della funzione in ciascun intervallino, e la cui area è data da:

$$S_n = \sum_{i=0}^n M_i (x_{i+1} - x_i);$$

- 3) la *adscripta*, formata dai rettangoli che hanno per altezza l'ordinata nell'estremo superiore, o nell'estremo inferiore di ciascun intervallino, cioè una delle somme

$$\sigma_n = \sum_{i=0}^n f(x_i)(x_{i+1} - x_i), \quad \sigma_n = \sum_{i=0}^n f(x_{i+1})(x_{i+1} - x_i),$$

MENGOLI dimostra che

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} s_n$$

e poichè è

$$s_n \leq s \leq \sigma_n,$$

anche σ_n tende allo stesso limite di s_n e S_n .

Ma la *forma* (il trapezoide) è anche essa compresa tra le figure *circumscriptae* e le *inscriptae*, quindi *adscripta et forma sunt quasi aequales*; in termini moderni, esiste la misura della *forma*, che è data dal limite delle misure delle figure *adscriptae*.

In tale modo viene dimostrata da MENGOLI l'esistenza dell'area del trapezoide limitato da una curva, data da una funzione continua, ed è pienamente giustificato il nome *integrale di Mengoli-Cauchy*. dato, dopo i nostri studi su MENGOLI, da diversi trattatisti all'integrale così definito, anche se MENGOLI non parla in generale di funzioni continue, ma solo delle funzioni che ha in vista di integrare.

L'integrazione delle funzioni,

$$y = x^r (a - x)^{m-r}$$

nell'intervallo $(0, a)$ è eseguita cercando il limite delle *adscriptae*; ciò porta al calcolo del limite che abbiamo riferito alla fine del paragrafo sulla teoria dei limiti, ottenendo il risultato

$$\int_0^a x^r (a - x)^{m-r} dx = \frac{a^{m+1}}{(m+1) \binom{m}{r}}$$

PROPRIETÀ E BARICENTRO DELLE CURVE $Y = X^n (A - X)^m$

Le ultime due pagine della *Geometria speciosa* contengono proprietà delle curve di equazione

$$y = x^n (a - x)^m :$$

esse vengono riferite senza le dimostrazioni, che MENGOLI promette di dare, insieme a quelle di altre proprietà, *si deus otium, et ulterio-rem fortunam concesserit*, ma che non sono poi state pubblicate nelle opere posteriori.

In una prima proposizione sono dati i risultati sulle specie dei punti di intersezione delle curve con l'asse x , distinguendo i punti di semplice intersezione (*curva unangula nel punto*) da quelli a tangente stazionaria (*curva unicorna nel punto*) al variare degli esponenti n e m .

In una seconda proposizione vengono fissate le coordinate del

baricentro dell'area piana racchiusa da una delle curve e dall'asse delle x tra $x = 0$ e $x = a$. Per la curva

$$y = x^n (a - x)^m$$

l'ascissa x del baricentro è data da

$$x_g = \frac{n+1}{n+m+2};$$

se y_g è l'ordinata del baricentro della curva precedente e y' è quella della curva di equazione

$$y = x^p (a - x)_g,$$

dall'enunciato di MENGOLI si deduce la relazione

$$\frac{y_g}{y'_g} = \frac{\int_0^a x^p (a - x)_g dx \cdot \int_0^a x^{2n} (a - x)^{2m} dx}{\int_0^a x^n (a - x)^m dx \cdot \int_0^a x^{2p} (a - x)_g^2 dx}$$

che contiene in se la formula generale

$$y_g = \int_0^a y^2 dx : \int_0^a y dx$$

per il calcolo dell'ordinata del baricentro di un trapezoide.

E da rammaricarsi che MENGOLI non abbia pubblicato le dimostrazioni dei risultati riferiti, perchè non possiamo così sapere, se egli era in possesso di idee generali per lo studio dei punti delle curve e, per ciò che riguarda la ricerca dei baricentri, se fece uso dei metodi e dei risultati del suo maestro CAVALIERI (6) sul calcolo dei baricentri o usò metodi suoi particolari.

(6) ETT. BORTOLOTTI : *Le prime applicazioni del calcolo integrale alla determinazione del centro di gravità di figure geometriche*. Rend. Acc. delle sc. dell'Istituto di Bologna, 121-22. — A. AGOSTINI : *I baricentri di gravi non omogenei e la formula generale per il loro calcolo determinati da Bonaventura Cavalieri*, Bollett. dell'U. M. I., s. 2, vol. II (1940), pp. 147-171.

INTEGRAZIONE DI SERIE DI FUNZIONI

Combinando i risultati conseguiti integrando le funzioni $x^n (a - x)^m$ e sommando le serie, MENGOLI giunge, certamente per la prima volta, a integrare anche delle serie di funzioni.

I risultati ottenuti sono enunciati e giustificati nella lettera dedicatoria dell'*Elementum sextum* della *Geometria speciosa*, indirizzata al suo collega di lettura Domenico CASSINI (1625-1712) e generalizzati in una proposizione che si traduce in

$$\int_0^a \sum_{n=0}^{\infty} x^n (1-x)^n dx = \int_0^a x^{a-1} dx = \frac{a^a}{a}$$

MENGOLI esegue l'integrazione termine a termine ottenendo una delle serie numeriche da lui sommate; più brevemente si giunge al risultato sommando la serie di funzioni, che non è altro che una serie geometrica, ma nelle opere di MENGOLI non troviamo, e, ciò riesce inesplicabile, alcuna traccia di sommazione della serie geometrica.

CONCLUSIONE

Pur non accennando a risultati minori contenuti nelle opere di MENGOLI, il contributo dato allo sviluppo dell'analisi infinitesimale da questo nostro matematico è tale da farlo apparire un degno continuatore di CAVALIERI e di TORRICELLI: l'aver introdotto nell'analisi il nuovo algoritmo di serie ritraendone risultati importanti, l'aver dato per primo una teoria dei limiti, l'aver preceduto EULERO nella trattazione aritmetica dei logaritmi e MERCATOR nel darne lo sviluppo in serie, l'aver dato, fino dalla metà del seicento, la definizione di integrale definito come limite di somme sono meriti, che, ciascuno a se, renderebbero imperituro il nome di un uomo.

Amedeo AGOSTINI.

The Astronomy of Maimonides and its Sources

CONTENTS

- § 1. — MAIMONIDES
- § 2. — The Code. Two Sections in the Treatise « The Sanctification of the New Moon ».
- § 3. — The Division of the Hour.
- § 4. — The Value of the Lunation.
- § 5. — The Molad and the Epochs.
- § 6. — The Sources. MAIMONIDES and PLETHO.
- § 7. — Summary.

§ 1. — MAIMONIDES

Under the above title there appeared in *The Hebrew Union College Annual* (vol. XXII, 1949, pp. 321-363) a penetrating and lucid paper by Dr Otto NEUGEBAUER, based particularly on the treatise « The Sanctification of the New Moon » which forms a part of Book III of MAIMONIDES' Code.

Moses BEN MAIMON (1135-1204) was described by George SARTON as one of the three greatest men of the 12th century, the two others being AVERROES (1126-1198) and GERHARD OF CREMONA (1114-1187). To the world at large MAIMONIDES became known as the author of the *Guide of the Perplexed* from which THOMAS AQUINAS and ALBERTUS MAGNUS drew freely. Among the Jews his fame rested mainly on his Code, called *Mishneh Torah*, in which MAIMONIDES endeavored to guide the bewildered Rabbis through the labyrinth of the Talmud. MAIMONIDES himself did not believe in footnotes; he never indicated

his sources. But for more than seven centuries it was the favourite sport of the Jewish scholars of Barcelona and Toledo, of Lublin and Vilna, to hunt for the sources of the Code in the vast expanses and hidden recesses of the Talmudic labyrinth and to supply those footnotes which MAIMONIDES failed to write. These scholars never tired of making books to which there is no end, of writing commentaries and supercommentaries, scholia and glosses, on the perplexities of their revered guide. If there were no difficulties or perplexities, they invented some.

It is now gratifying indeed to see a great scholar of a New England academy, one of the leading historians of ancient mathematics and astronomy in our time, joining the host of the venerable Rabbis and commentators and hunting for the sources of MAIMONIDES in the remote and desolate regions of Babylonian and Arabian astronomy. Upon the kind invitation of the *Archives Internationales* to review NEUGEBAUER's memoir, I herewith venture to append one more supercommentary with a few brief scholia and glosses.

§ 2. — THE CODE. TWO SECTIONS IN THE TREATISE « THE SANCTIFICATION OF THE NEW MOON »

MAIMONIDES' Code is based entirely upon Bible and Talmud. The substance matter of the Code is taken from the vast literature of the Talmud. What MAIMONIDES achieved was to bring order and system into the chaos of a tremendous mass of traditions, clarity and simplicity into a welter of conflicting views and interpretations. It is the function of creative science to construct a Cosmos upon the Chaos of the phenomena; MAIMONIDES created the Cosmos of his Code out of the *Tohu wa Bohu* of Oral Tradition. He who undertakes to write, let us say, on the jurisprudence or theology of the Code must tread warily, for it may turn out to be the jurisprudence and theology of a famous teacher of the Mishna who lived 1.000 years before MAIMONIDES. The same applies also to the astronomy of MAIMONIDES as reflected in the treatise « The Sanctification of the New Moon », one of the several treatises of the Code. What MAIMONIDES says there about the value of the lunation represents the theory of the Patriarch Rabban GAMALIEL II who flourished in Palestine in about 100 A. D. On the other hand, MAIMONIDES' calculations relating to the mean velocities of sun and moon and

the visibility limits of the new moon are entirely independent of the Talmud and have their origin in Greek astronomy made available to him through an Arabic translation.

In a study entitled « The Date of the Composition of MAIMONIDES' Code » (1), the writer believes to have demonstrated that the treatise « The Sanctification of the New Moon » consists of two sections of a different character written at different times. Chapters I-X contain the law and the lore of the Jewish calendar, are of a theological character and based on the Talmud; they were written in 1170. Chapters XI-XIX are in the nature of an astronomical excursus, dealing with the motions of sun and moon and with the determination of the time of the visibility of the new moon. This excursus has been appended in 1178, after the completion of the whole Code in 1177, and its contents was drawn from non-Jewish sources. In speaking of the astronomy of MAIMONIDES one has therefore to draw the line between these two sections of the treatise on the Sanctification of the New Moon which represent two different worlds.

§ 3. — THE DIVISION OF THE HOUR

In post-Talmudic times, that is after A. D. 500, there suddenly appears in the Hebrew literature a novel and curious division of the hour into 1.080 parts. In the calendrical calculations this division of the hour is continually and consistently made use of, whereas the sexagesimal division is totally ignored. The origin of this odd subdivision of the hour is shrouded in darkness and was later surrounded with a halo of divine revelation. An anonymous medieval treatise on the calendar, called *Sefer Jbronoth*, preserves a legendary tradition which says that when the « Sons of Issachar », the sages who specialized in the study of the calendar, ascended to heaven, they brought down with them the 1.080 parts of the hour. In the early literature of the Jews, however, no traces of these submultiples of the hour are to be found.

In biblical times the Jews divided the day, as well as the night, into three watches, but were not yet aware of the 12 hours, much less so of a subdivision of the hour. It is true that the Hebrew term

(1) See *Proceedings of the American Academy for Jewish Research*, New York, 1949.

sha'ah, used in the Mishna, in the 2nd Century of our era, for the hour proper, occurs already in the Bible, but here it did not yet have this specific meaning. In the Bible, this term, like the Greco-Roman word *hora*, referred merely to a brief moment of time in general. By the end of the 2nd century some of the leading scholars played with the idea of a subdivision of the hour, but their suggestions remained in the realm of academic theories and have never found recognition in the practical life of the Jews. Thus we learn that the Patriarch R. JUDA I (died about A. D. 200) made the proposal to use the scale of 24, which was already well established for the division of the day into hours, for the further subdivision of the hour into 24 minutes, the minute into 24 seconds and the second into 24 thirds. The Babylonian Amora and astronomer MAR SAMUEL (died 254) cites an older tradition according to which the hour is to be divided in 56,848 *nega'im*, scruples or atoms of time, using a variety of scales, other than 24, for the diverse submultiples. I have dealt with the subject at greater detail in a paper called « The Division of the Hour in Hebrew Literature » which will soon appear in the *Isis*. It is quite apparent that R. JUDA and MAR SAMUEL, the two leading Hebrew scholars of the 2nd and 3rd century of our era, had no inkling of a division of the hour in 1.080 parts. In fact, in the whole Talmudic literature, except for the one passage to be discussed presently, these submultiples of the hour are never mentioned. They first occur in the *Baraitha of Samuel*, a rather rudimentary treatise on astronomy and astrology, which was edited in or after 776, but contains also older material, and in the time of SAADIA GAON's controversy with BEN MEIR, in 922, these parts were already employed and known as an old and well established institution.

At any rate, however, this subdivision of the hour is not a part of the astronomy of MAIMONIDES, but a feature of the Jewish calendar, introduced between 359 A. D., the date of the establishment of the fixed calendar, and 776, i. e. between 800 and 400 years before MAIMONIDES. In his treatise « The Sanctification of the New Moon » (VI, 2), MAIMONIDES tries to find the reason for this division of the hour in the fact that the number 1.080 contains all the integers from 1 to 10 with the exception of 7. To which D' NEUGEBAUER rightly objects that this quality would also be found in the number 360 and « that metrological units are not constructed in such an artificial way but are the outgrowth of practical needs

and many compromises between disparate systems. ». NEUGEBAUER therefore suggests to look for the origin of the 1.080 parts of the hour in the old-Babylonian unit of the « barleycorn » which was $\frac{1}{180}$ of the shekel and cubit. In the measurement of celestial distances the Babylonians took one cubit as the equivalent of $2 \frac{1}{2}^\circ$. Accordingly, 15° would correspond to 6 cubits or 1.080 barleycorns, and since 15° of the equator correspond to one hour it would be natural to divide the hour into 1.080 barleycorns as its smallest parts.

At first view NEUGEBAUER new theory is captivating and alluring. From the logical point of view this interpretation of the origin of the 1.080 parts of the hour seems to be a very ingenious idea indeed, but it has no foundation in historical facts and in the reality of life. There is no evidence to prove that the Babylonians had ever divided the hour in 1.080 parts, nor that the Jews, in biblical or Talmudic times, had ever availed themselves of such an artificial division of the hour. Originally, when the division of the hour in 1.080 parts was really undertaken by the Hebrews, it was not meant to create regular metrological units, it was not *designed* to establish a permanent subdivision of the hour into chronological units, like our minutes and seconds; but it was introduced *ad hoc* to express the value of the lunation in fractions of the hour, it was purely a *chance* occurrence. Its origin was due entirely to the *accident* that the duration of the mean synodic month, as calculated by the ancient Babylonians and adopted by HIPPARCHUS (c. 150 B. C.), PTOLEMY (c. 150 A. D.) and R. GAMALIEL II (c. 100 A. D.), led to the value of $29 \frac{1}{2} \text{ d. } \frac{2}{3} \text{ h}$ plus $\frac{73}{1.080} \text{ h}$. Ultimately, R. GAMALIEL's value of the lunation was officially recognized by the Jews, either in 359, when the fixed calendar was established, or some time afterwards. Since it led to the fraction $\frac{73}{1.080} \text{ h}$, the 1.080 parts of the hour were retained by the Jews as permanent metrological units for their calendrical calculations. Originally, however, they were never intended to serve in such a capacity.

In his *Chronology of Ancient Nations* (2), AL BĪRŪNĪ (fl. 1000)

tells us that the Jews, when they reckon with accuracy, give the solar year the length of $365 \text{ d } 5 \frac{3.791}{4.104} \text{ h}$. But in using these fractions he certainly did not intend to convey the idea of a permanent division of the hour in 4.104 metrological units. Similarly, in Jewish literature the 1,080 parts of the hour were originally introduced as ordinary common fractions of an incidental character; but in the course of time they were raised to the rank and status of permanent units, either because they were misunderstood, or misconstrued as such to avoid the necessity of using the alien minutes and seconds. In order to legitimize the spurious upstarts, the fiction was created that the « Sons of Issachar » brought them down from heaven. No one dreamt of it to say that they have sprouted out of the earth, from the seeds of the old-Babylonian barleycorn.

In the Greek text of the *Almagest* (IV, 2) the value of the lunation is expressed in sexagesimal fractions of the day, as 29 days plus $31^I 50^{II} 8^{III} 20^{IV}$ of a day. But ABRAHAM SAVASORDA (fl. 1120) in his Hebrew *Book on the Calendar* (II, 2, p. 37) transmits in the name of PTOLEMY two formulae for the value of the lunation. The one is expressed in sexagesimals of the day and the other in hours and common fractions of the hour, namely, as 29 days 12 hours + $\frac{6}{9} \text{ h} + \frac{3}{5 \times 9} \text{ h} + \frac{1}{4 \times 6 \times 5 \times 9} \text{ h}$. The Jewish formula given in the Talmud reads $29 \frac{1}{2} \text{ d } \frac{2}{3} \text{ h} + \frac{73}{1.080} \text{ h}$. It is therefore quite clear that in this Talmudic expression the second formula of PTOLEMY has been adopted, but that the fractions $\frac{3}{45} + \frac{1}{24 \times 45}$ have been converted in fractions with the common denominator $24 \times 45 = 1.080$ which led to the result of $\frac{73}{1.080} \text{ h}$ to be added to $\frac{6}{9} \text{ h} = \frac{2}{3} \text{ h}$. This historical explanation of the origin of the 1.080 parts of the hour was first given by ABRAHAM SAVASORDA himself (*loc. cit.*) and it was accepted by the leading modern students of the Jewish calendar, such as CH. Z. SLONIMSKY and CH. Y. BORNSTEIN (3).

The great probability is that the expression of the value of the lunation in common fractions of the hour, as transmitted by SAVA-

(3) More about it in the writer's paper « The Division of the Hour in Hebrew Literature », *Isis...*

SORDA, represents the older and more original form of the formula. PTOLEMY in his *Almagest* converted the common fractions of the hour into sexagesimals of the day and R. GAMALIEL converted them into fractions with the common denominator 1.080. The latter thus preserved the more original form of the Greek formula for the value of the lunation, but he certainly never thought of it to establish the 1.080th part of the hour as a metrological unit. As regards his colleagues in the Jewish Academy of Yamnia and the whole community of the Jewish scholars of that time, it would seem that they ignored the new, fancy formula, disregarded the 73 odd fractions of the hour and did not bother much about the subdivision of the hour. Apparently, they had other things to worry about.

§ 4. — THE VALUE OF THE LUNATION

The passage in the Talmud where the above mentioned fancy formula is found reads as follows (4) : « Rabban GAMALIEL said to the scholars : I have a tradition, hailing from the school of my grandfather, to the effect that the period of the renewal of the moon never lasts less than $29 \frac{1}{2}$ day, two-thirds of an hour and 73 parts. » He means, of course, the *average* duration of the synodic month, and the « 73 parts » can only refer to the 1.080th part of the hour, as all the authorities agree. We have here a typical example of the pithy and laconic style of the Talmud which remains obscure, if not elucidated by a long commentary. As mentioned above, this is the only passage in the Talmud in which the 1.080 scruples of the hour occur, and, with the exception of one other statement, coming from a later authority of the Talmud (5), this is also the only passage in which this value of the lunation is mentioned. The allegation of some modern critics that this passage represents a very late gloss which crept into the text is definitely to be rejected. The reading is to be found in all the editions, manuscripts and early quotations, without any exception, and the familiarity of later Talmudic authorities of about 400 A. D., with this value of the lunation is confirmed by the other passage in the Talmud cited in note 5.

(4) See *Rosh ha-Shana*, 25 a.

(5) See *'Arakhin* 9 b.

It was R. GAMALIEL II (c. A. D. 100) who, on the authority of his grandfather, had recommended this value to his colleagues. R. GAMALIEL, however, as a strict, authoritarian Patriarch, was not very popular among his colleagues, and they did not think very highly of his erudition and proficiency in the field of Jewish traditions. Besides, they must have known full well that this tradition of his did not purport to go back to MOSES who received it on Mount Sinai, but derived from the alien schools of Greek science, so they simply ignored it and adhered to the traditions of their ancestors. Thus one school continued to teach that from one lunar year to the other the festivals advance four days in the week. This means that they figured with a lunar year of 354 days, or 50 weeks and 4 days, which amounts to saying that the lunar year consisted of 12 months regularly alternating between 30 and 29 days, or having the average duration of $29 \frac{1}{2}$ days. Another school, represented by the Rabbinic pseudepigrapha of the *Pirke di R. Eliezer* and *Baraita of Samuel*, figured with the more exact value of $29 \frac{1}{2}$ days and $\frac{2}{3}$ of an hour which added up to 354 d 8 h for the regular lunar year. Officially, however, none of these fixed values of the lunation was recognized, but the new moons were sanctified on the basis of observation. The only principle recognized was that no month should have less than 29 and none more than 30 days. Within these limits, according to the Mishna, the year could have as many as 8 full months and as few as 4, hence it varied between 356 and 352 days and the average duration of the synodic month varied between 29 d 16 h and 29 d 8 h for certain years. In one year, so we are told, the Patriarch R. JUDA I, strictly following his observations of the phasis, was compelled to declare as many as 9 defective months. In this year therefore the average duration of the month amounted only to 29 d 6 h. Finally, however, in about A. D. 359, when the fixed calendar, based on calculation of the mean conjunctions, was introduced, the formula of R. GAMALIEL was taken over stock and barrel. Not only was the value of $29 \frac{1}{2} \text{ d } \frac{2}{3} \text{ h} + \frac{73}{1.080} \text{ h}$ adopted and canonized, but with it were also canonized the 1.080 parts as permanent submultiples of the hour.

In the light of all these developments and evolutions it would therefore seem unhistorical to treat of this feature of the Jewish calendar under the heading « The Astronomy of MAIMONIDES ». The

exact value of the lunation was first pronounced in c. 100 A. D. by R. GAMALIEL in the name of his grandfather who flourished in the beginning of our era, and the great probability is that this Hebrew version of the formula has preserved a form which is older and more original than that given in the Greek *Almagest*. For many centuries this formula was ignored by the Hebrew scholars, but it was probably recognized in 359, about 8 centuries before MAIMONIDES composed his Code. All that MAIMONIDES added to it was a wrong theory concerning the origin of the 1.080 parts of the hour. MAIMONIDES' espousal of this rationalizing theory is still more astounding in view of the fact that he was well familiar with SAVASORDA's treatise on the calendar, which he must have held in high esteem, seeing that he once went out of his way to praise it as a very fine performance (6).

In this connection I would like to remark very briefly that the value of the lunation as expressed in sexagesimals of the day was also preserved in two different versions. In the Greek text of the *Almagest* this value is reported to be equal to

$$29 \text{ d } 31^{\text{I}} 50^{\text{II}} 8^{\text{III}} 20^{\text{IV}};$$

but Abraham SAVASORDA and Isaac ISRAELI the younger (fl. 1300) in their Hebrew works on the calendar give it, in the name of PRO-LEMY, as equal to

$$29 \text{ d } 31^{\text{I}} 50^{\text{II}} 8^{\text{III}} 9^{\text{IV}} 20^{\text{V}}.$$

The formula of R. GAMALIEL, expressed in common fractions of the hour, agrees with that of the Greek text which has 20^{IV} d. But it will be interesting to note that in the Latin translation of the *Almagest*, ed. Venice 1515, prepared from the Arabic version by GERHARD OF CREMONA, the value agrees with that transmitted by SAVASORDA and Isaac ISRAELI who have used the Arabic version. The same value is also preserved in the Latin translation made by Georgius TRAPEZUNTIUS upon the order of Pope NICOLAUS (1447-55) and printed in 1528. The value of the Arabic version, as preserved in the Latin translation and Hebrew texts, is more exact. As pointed out in the *Almagest*, IV, 2, the average period of the lunation had been obtained by dividing the time between two observed eclipses of the moon, namely 126.007 d 1 h, in the number of lunations which

(6) See his Commentary to the Mishna, *Arakhin* II, 6.

occurred during this interval of time, namely 4,267. Ed. BANETH (7) who had already noted the discrepancy and took the trouble of executing the division, found that it leads indeed to the result of

$$29^{\text{d}} 31^{\text{I}} 50^{\text{II}} 8^{\text{III}} 9^{\text{IV}} 20^{\text{V}}.$$

We thus see that the Arabic version preserves the more correct result, but we do not know whether the variant in the Arabic version is due to a variant in the old Greek text or to a correction made by the Arabic translator or one of the later editors of the Arabic text. I am inclined to assume the latter alternative. For in our Greek text of the *Almagest* the value with 20^{IV} is consistently adhered to and used as a basis for the other calculations. It appears not only in IV, 2 and 3, but also in VI, 2. In the Latin translation, ed. Venice 1515, however, the correct value of $9^{\text{IV}} 20^{\text{V}}$ appears only in IV, 2, 3, whereas in VI, 2 the old Greek variant of 20^{IV} crops up again. This would seem to suggest that the translator or editor had forgotten to insert his correction into the later passage, so that the original reading of the Greek text was retained. Besides, we have seen that this original value of the Greek text agrees also with the formula of R. GAMALIEL and the expression in common fractions of the hour given by SAVASORDA in the name of PTOLEMY. The remarkable thing is only that SAVASORDA himself did not notice the discrepancy between the expression in common fractions of the hour and that in sexagesimal fractions of the day which he took over from the Arabic version of the *Almagest*. The first to have noticed it was Isaac ISRAELI (8).

§ 5. — THE MOLAD AND THE EPOCHS

In determining the beginning of the lunar month two methods may be followed. The old and primitive way was to begin the month with the phasis, the reappearance of the new moon; this is the empirical method based on observation which was followed by all the ancient peoples and which, of course, had its disadvantages, so that it was gradually abandoned. The later, more advanced method was to begin the month on the day of the conjunction of sun and moon. The moment of the conjunction is just the time

(7) See his *Maimuni's Neumondsrechnung* III, Berlin, 1902, p. 79, note 1.

(8) See *Yesod 'Olam* III, 12, p. 49, col. 3.

when the old moon dies and the new moon is born, and when it can never be seen; this moment can be determined only by mathematical calculation, and the second method is therefore called the method of calculation. Seeing that the interval between two consecutive true conjunctions is a variable and that between two mean conjunctions is a constant value the scholars agreed to base their calculations upon this constant value of the lunation, to substitute the imaginary, mean conjunction for the real and true conjunction, and to speak of the former as if it were the moment of the real « birth » of the moon, the *Molad*. Thus the real and visible crescent was displaced by an imaginary and invisible new moon represented by a mathematical formula, even as in religion the tangible and visible gods were displaced by an invisible God.

In about A. D. 359, when the Jews first introduced their fixed calendar, they began to observe their new moon days on the day of the mean conjunction. The idea of the conjunction, however, and of a fixed period between one conjunction and another, or of a constant value of lunation, was known to them centuries before that date, and the latter was made the basis of their calendrical calculations. In the statement of R. GAMALIEL, discussed above in § 4, the term *hiddush*, « renewal », was used for the conjunction. At that time the Hebrew language was still very poor in scientific terminology. In employing the term *hiddush* R. GAMALIEL followed the usage of the Bible which says *hodesh* for the visible new moon. Pretty soon, however, the need was felt to distinguish, in the terminology, between the *hodesh*, the visible new moon, and the moment of the conjunction, so they began to speak of the latter as the « birth » of the new moon. In the Talmud (9) such Hebrew terms as the noun *Toladah* and the verbs *nolad* and *'ithyeled* were first used, but in later times the word *molad*, « birth », became established as the technical term. All the passages in the Talmudic and later sources demand the identification of the molad with the conjunction and none of them admits the possibility of another interpretation. All the early Hebrew writers on the calendar, as for instance, SAVASORDA (1100), IBN EZRA (1092-1167) and MAIMONIDES, define the term and use it in this sense, and none of them ever thought of a different interpretation. I was therefore startled to read in NEUGEBAUER's article the novel theory that molad and conjunction

(9) See *Rosh ha-Shana* 20 b; *Erubin* 56 a.

are two different things. NEUGEBAUER says there (pp. 327, 329) : « It is customary to consider the moladot as mean conjunctions. We shall show presently that this is not accurate... The conventional statement that the moladot are the mean conjunctions is thus *proved to be false* » (10).

How did NEUGEBAUER come to believe that he proved the falsity of the identification of the molad and the mean conjunction? He discovered that there is a discrepancy in time between the mean conjunction of the month of Nisan of the year 1178 as based on a certain astronomical calculation of the epoch for the mean positions of sun and moon, on the one hand, and the traditional molad of the Jews for that month, on the other hand. In his « Sanctification of the New Moon » XII, 4, MAIMONIDES determines the positions of the mean sun and mean moon for the 3rd day of Nisan, 0 h, in such a way that the mean conjunction must have fallen on Nisan I, Tuesday 0 h 415 p (11). The molad Nisan of this year, however, according to the traditional Jewish epoch, would have to fall on Tuesday 1 h 721 p; accordingly, there is a discrepancy of 1 h 306 p between the mean conjunction based on the calculations of a certain astronomical school and the Jewish molad. Having discovered this discrepancy NEUGEBAUER at once jumps to the conclusion that the « moladot never coincide with mean conjunctions » and that the identification of the molad with the mean conjunction is false. As if the epoch cited by MAIMONIDES had been established as an absolute truth, valid for all the times, from which no deviation was ever thinkable. Or as if there never were any discrepancies between the opinions of the astronomers of ancient times or the Middle Ages.

The fact, however, is that the astronomers of those times almost never agreed as to the hour and minutes of the mean conjunctions. As early as 1310, the year in which he composed his work on the Jewish calendar called *Yesod 'Olam*, Isaac ISRAELI the younger discovered a discrepancy in time between the molad and the mean conjunctions as determined by the eclipses of the moon observed by various astronomers. ISRAELI's conclusion was, not to ask for a change in the definition of the term molad but for a difference in the geographical position in the locality for which the molad was

(10) Underlined by the writer.

(11) The symbol *p* refers to the 1080 parts of the hour, discussed above, § 3.

calculated. His theory was that the molad must have been determined for a place situated east of the middle point of Palestine by 1 h 612 p, or 1 h 34 m (12). Similarly, in the above cited discrepancy discovered by NEUGEBAUER, the molad, being ahead of the mean conjunction of the astronomer by 1 h 306 p, would correspond to a geographical position east of the astronomer's place by 1 h 17 m, or 19,25°. But we need not stress this point of the difference in the geographical position too much. It would be quite correct and natural to say that when MAIMONIDES determined the mean position of sun and moon for Nisan 3 of 1178 he followed one astronomical school, whereas the Jewish scholars who established the epoch of their moladoth several centuries before MAIMONIDES followed another school. Ch. Y. BORNSTEIN (13) tells us that he tried out nine different epochs established by various astronomers in different times and none of them tallied precisely with the Jewish molad of which the Jewish sources never reveal for which place it was figured (14). The discrepancies ranged from c. 2 hours to c. 19 hours, and this, of course, means that these discrepancies prevailed also between the mean conjunctions of the astronomers among themselves. One of these epochs was that of AL-BĪRŪNĪ who determined the molad of Tishri of the year 12 of the Seleucid era = 300 B. C. or 3461 A. M. According to AL-BĪRŪNĪ this molad fell on Tuesday 14 h 447 p, whereas according to the Jewish calendar it must have occurred on Tuesday 11 h 86 p (15). All this goes to show that the discrepancies between the epochs of the mean conjunctions were the rule and the perfect agreement a rare exception. The astronomers were human, their instruments of observation and time-measurement were crude, their knowledge of the geographical position of their places was faulty, and even their methods of calculation might have been imperfect. No wonder

(12) Cf. *Yesod 'Olam* IV, 7; BORNSTEIN, *Controversy between Saadia Gaon and Ben Meir* (in Hebrew), p. 160.

(13) In his essay in *Ha-Tekupha* XIV-XV (1922), p. 353, note.

(14) Isaac ISRAELI's opinion is merely one of the speculative theories of the later scholars who are at variance concerning this mooted question. More about it in BORNSTEIN, *loc. cit.* above, note 12. Cf. also below, note 20.

(15) See BORNSTEIN in *Ha-Tekupha* XVI, p. 285. AL-BĪRŪNĪ figures with a value of the lunation which is smaller than the Jewish value; the former amounts to 29 d 12 h 44 m 2 " 17", whereas the Jewish is 44 m 3 1/3". Accordingly, the Jewish molad should fall later than AL-BĪRŪNĪ's by virtue of the accumulation of this slight surplus since the year of creation.

therefore that all these imperfections led to incongruities in the results.

As a matter of fact, we may go one step further and prove the existence of discrepancies not only between the Jewish moladoth and the mean conjunctions of the ancient and medieval astronomers, but also between the Jewish moladoth among themselves, namely, between those of the present Jewish calendar and those mentioned in some of the early Hebrew documents composed prior to A. D. 900, as was already pointed out by BORNSTEIN in his learned studies (16). It is, of course, quite correct to say, with NEUGEBAUER (pp. 327-28), that we know all the mean conjunctions once we have decided about the moment of any one of them, i. e. the epoch or point of departure, because the interval between them has been fixed. But this very decision about the epoch, and its establishment, were not so easy. Originally, in the early Talmudic times, let us say, in the 2nd and 3rd centuries of our era, the Jewish scholars had no trouble in the choice of such an epoch. They simply and naïvely followed the biblical, or legendary, epoch of the creation of the world. According to the narrative of the first chapter in Genesis the luminaries were created on the fourth day. Jewish tradition begins the day with 6 P. M. of the preceding evening and dates the first year of creation as corresponding to 3761 B. C. The only natural epoch for all the calculations of molad and tekupha was therefore Wednesday, the 1st of Tishri, 0 h, or, as we would say, Tuesday 6 P. M. It is also quite possible that in those times the exact value of the lunation was not yet recognized and that they still figured with the value of $29 \frac{1}{2} \text{ d } \frac{2}{3} \text{ h}$, as pointed out above, in § 4. No wonder therefore that the moladoth given in some of these older sources for the Nisan of the year of the exodus from Egypt — which Jewish tradition has fixed as 2448 A. M. = 1313 B. C. — or for the Tishri of 776 A. D. do not agree with the accepted moladoth of the present Jewish calendar. Chaim Yehiel BORNSTEIN (1845-1928), the foremost Jewish chronologist of his time, to whose studies written in Hebrew we have so frequently referred in this paper, is therefore of the opinion that the traditional Jewish calendar in its *last and final phase*, has been established not earlier than in the period between 776 and 922. The

(16) Cf. his book on the *Controversy etc.*, pp. 20 f, 113 f, 116-119; his paper in *Ha-Tekupha* XIV-XV, pp. 330 f, 346-49, 353 f, 372; *ibid.* XVI, pp. 263 f, 285.

latter date is the year of the great controversy between Saadia GAON and BEN MEIR, and the literary documents relating to this controversy display already all the characteristic features of the present fixed calendar of the Jews. This period has been further narrowed down by BORNSTEIN to the time between 836 and 922, for in a recently discovered letter of a Jewish exilarch of the year 836 the molad Nisan of this year is shown to precede the molad which would result from the calculations of our system by about 12 hours.

In this late phase of the Jewish calendar (about 800) there suddenly crop up the references to the so-called molad VaYaD and molad BaHaRaD. This means the molad Tishri of the year of creation, 3.761 B. C., is determined to fall on Friday 14 h (= 8 A. M.) and that of the Tishri of the preceding year, 3.762 B. C., on Monday 5 h 204 p (17). This new epoch constitutes a radical departure from the old epoch of Tuesday 6 P. M., hallowed by biblical tradition; the discrepancy between the two epochs amounts to 2 days and 14 hours. According to this new theory the moon at the time of her creation, on Tuesday 6 P. M., must have been a wrinkled old woman, shrunk so as to be almost invisible and with one foot in her grave. There must have been a very good and weighty reason which compelled the Rabbis of that time to advance such a shocking theory, and this reason could be none other than the firm conviction that the structure of the calendar with its continuous succession of moladoth must be placed upon the solid foundation of a generally recognized astronomical epoch (18). It was the great merit of Ch. Z. SLONIMSKY, another student of the Hebrew calendar who flourished in the middle of the 19th century, to have discovered (19) that the epoch of the molad VaYaD is based upon the epoch of PTOLEMY, in the *Almagest* VI, 2 (German translation, p. 339), which begins on the 24th of the Egyptian month Thoth of the 1st year of NABONASSAR, or on March 21st, 747 B. C., in 44¹ d 17¹¹ d

(17) The Hebrew alphabetical numerals V and YD mean 6 and 14, i. e. 6 d 14 h; B, H, RD mean 2, 5, 204, i. e. 2 d 5 h 204 p. The *a* vowels were added to facilitate articulation.

(18) As to the old Jewish tradition that the creation of the world took place on the 1st of Tishri this must have been declared to apply to the creation of Adam on Friday. More about the efforts of some scholars to solve the difficulty of the moon having been created 2 d 14 h prior to its molad, or « birth », will be found in BORNSTEIN's *Controversy etc.*, pp. 27 f.

(19) Ch. his *Elements of the Calendar* (in Hebrew), 2nd ed., p. 51; 3rd ed., p. 58; his paper in the *Monatsschrift für Geschichte und Wissenschaft des Judentums*, 1864.

afternoon, in accordance with PTOLEMY's manner of dividing the day in sexagesimal fractions. This date corresponds to Saturday 11 h 770.4 p for the molad Nisan of 3.014 A. M. Figuring backwards to the first year of creation we would obtain the molad Nisan on Wednesday 8 h 872 p, and for the subsequent Tishri the molad would fall on Friday 13 h 230 p. We would thus have a discrepancy of only 850 p between the Jewish and the Ptolemaic epoch. This discrepancy can be further reduced if we take into consideration the distance in longitude between Alexandria, the locality of PTOLEMY's epoch, and Jerusalem or Babylon, the two places most likely to have been chosen by the Jews for the calculation of their epoch (20). Jerusalem is east of Alexandria by 5° and Babylon by 18°. Five degrees to the east would cause a progression in time of 20 m = 360 p, and 18° one of 1 h 12 m, or 1 h 216 p. Hence we would obtain the molad Tishri for Jerusalem on Friday 13 h 590 p and for Babylon on the same day at 14 h 446 p. But it has been noted by BERNSTEIN (21) that while PTOLEMY in his *Geography* determines the geographical position of Babylon as 1 h 12 m to the east of Alexandria, he fixes the same distance to amount to 50 m only in his *Almagest* (IV, 2). Assuming that the Jewish scholars figured, in accordance with the *Almagest*, with a distance of 50 m = 900 p, the molad of Tishri for Babylon would fall on Friday 14 h 50 p, so that the agreement between the two epochs would be almost perfect. The slight discrepancy of 50 p could easily have been disregarded in order to obtain a round number of complete hours. BERNSTEIN further tells us that out of the nine different epochs fixed by various astronomers which he had tried out (22), figuring backwards to the first year of creation, none agreed with the molad VaYaD as well as PTOLEMY's epoch. In the writer's opinion it is therefore quite safe to say that the molad VaYaD is based on the epoch of PTOLEMY. If there are some discrepancies in time between this molad and the epochs of other astronomers this would only prove that the astronomers were at variance with each other in their observations and results. But the identity of the molad and the mean conjunction has never been questioned and is to be considered as a fact established beyond any doubt.

In the field of the history of the Jewish calendar there are,

(20) Cf. above, note 14.

(21) In his essay in *Ha-Tekupha* XIV-XV, p. 353.

(22) Cf. above, note 13.

unfortunately, not many students entitled to speak with authority and able to scrutinize new theories. The astronomers and students of the calendar are unfamiliar with the Hebrew tongue, and to the Hebrew scholars the subject matter is rather strange. This writer feels therefore constrained to reiterate with all emphasis that the new theory to the effect that molad and mean conjunction are two different things has no foundation in the Hebrew texts nor does it make any sense from the astronomical and calendrical point of view. To speak of the « birth » of the new moon during the moment of conjunction is to use the most proper term and most fitting metaphor for the idea. There is no other phenomenon or phase in the moon to which it could properly be applied. It certainly could not refer to the phasis, for the term has been coined to designate something opposed to the appearance of the new crescent, something which happens at regular intervals, so that the date of its recurrence can easily be determined by calculation. Conjunction and phasis are the two pillars of the lunar calendar. As we have already pointed out above (23) there are only two moments which can determine the beginning of the Jewish month, and these are either the phasis, the visible new crescent, perceived by observation, or the conjunction, determined by calculation. Between these two moments nothing ever happens which could be of importance for the calendar. NEUGEBAUER's new theory tries to insert between these two moments a new mysterious element, a molad which is neither the phasis nor the conjunction, but it fails to reveal to us the true nature and character of this element. Were we to accept this new theory we would be confronted with a very strange astronomical and calendrical conundrum. Each month, at 1 h 306 p after the mean conjunction, some weird phenomenon appears in the sky, apparently, something that happens to the moon, and the Rabbis refer to it as the molad, « birth ». The interval between molad and molad corresponds exactly to the interval between two mean conjunctions, but the molad has nothing to do with the mean conjunction nor with the phasis. In fact, this mysterious molad has dethroned both phasis and the mean conjunction, and, aided and abetted by a conspiracy of the Rabbis, has usurped all power and authority over the sanctification of the new moons, it has become the new dictator of the Hebrew calendar. This writer, however,

(23) In the beginning of this §. Cf also Savasorda's *Book on the Calendar* II, 1, p. 34.

refuses to believe in the existence of such a metaphysical molad and to recognize its absolute power. In this writer's opinion all the authority of the molad is to be derived from the constitutional powers of the mean conjunction established by the consent of the astronomers.

§ 6. — THE SOURCES. MAIMONIDES AND PLETHO

In § 2 we have discussed the problem of the two sections in the treatise « The Sanctification of the New Moon », pointing out that they display different characters, were composed at different times and have drawn from entirely different sources. Section I, containing chapters I-X, is based on the Talmud and a few somewhat later Jewish sources that have become canonical, and it has the character of a religious code; section II, embracing chapters XI-XIX, forms an astronomical excursus which was later appended and which drew from non-Jewish sources. In his *Guide of the Perplexed* MAIMONIDES took great pains to reconcile the religion of MOSES with the philosophy of ARISTOTLE. But in this astronomical excursus of his MAIMONIDES did not bother to harmonize in every detail the astronomy of the Talmud with that of the Greco-Arabic schools. Thus he did not go out of his way to compare the epoch of the moladoth with the astronomical epoch mentioned by him, nor did he try to harmonize the values of the traditional Jewish calendar with their astronomical counterparts. It would almost seem that he deliberately avoided making invidious comparisons; he was not looking for trouble. As an astronomer he knew full well that the time of the conjunction varies with the longitude of the locality, but he never tried to solve this vexed question of the place for which the molad was fixed, or of the astronomical epoch on which the molad VaYaD was based. In chapter X already, at the end of section I, he refers expressly to the *tekupha* of R. ADDA, according to which the length of the tropical year is slightly less than $365 \frac{1}{4}$ days, and he was, of course, familiar with the fact that the four seasons are of unequal length, as appears from section II. If he nonetheless speaks in section I of the solar year of $365 \frac{1}{4}$ days and of the four tekuphoth, or seasons, of equal length, i. e. of $91 \text{ d } 7 \frac{1}{4} \text{ h}$, he does so on the authority of the Talmud and the Babylonian Amora MAR SAMUEL whose values for the tropical year

and its four seasons were officially adopted in the Jewish calendar, wherefore they are also known under the name of « the tekupha of SAMUEL » (24). What we read in section I about the tekupha is therefore to be characterised, not as the astronomy of MAIMONIDES but as the astronomy of MAR SAMUEL who died in 254, 950 years before MAIMONIDES.

As regards the astronomy of MAIMONIDES proper, which we find in section II, I do not believe in the existence of any old Babylonian or Hebrew sources, nor even of any original Arabic sources, for near the end of this astronomical excursus (in XVII, 25) MAIMONIDES himself expressly states that all the rules and methods of his computations were taken from *Greek works* which were still extant in his days, whereas the ancient Jewish sources, in the existence of which in olden times he must have firmly believed, were no longer available in his time. He means, of course, Greek works in Arabic translation, seeing that he had no knowledge of the Greek language. We know that in his early youth MAIMONIDES had friendly contacts with the son of JABIR IBN AFLAH. JABIR'S work which is characterized by a total absence of references to Arabic astronomy may perhaps rightly be considered as the elaboration of an Arabic translation of a Greek original, made by an unknown author who lived before AL-BATTANI, i. e. before 900 (25). If we therefore assume that MAIMONIDES studied his astronomy from the works of JABIR IBN AFLAH, whom he quoted in his *Guide* (II, 9) and with whose son he maintained friendly relations, he was quite correct in saying that his sources go back to Greek works which were still extant in his time.

In order to compute the true conjunction, the elongation and the arc of vision MAIMONIDES was constrained to expound the method of finding the true position of sun and moon. Now, we have an astronomical work composed by the Byzantine humanist PLETHO (c. 1355-c. 1450) in which precisely the same topic is discussed. This work is extant in manuscript only and is entitled *Méthodos heuréseos heliou* etc., i. e. « A method of finding the true position of the sun and moon, the true conjunction of sun and moon, and

(24) The term « tekupha » applies both to the tropical year and each of its four seasons. One generation before SAMUEL the Jewish scholars of the Talmud speak of a year of 365 days. In spite of all the various calendar reforms the old Egyptian year of 365 days refused to die out.

(25) Cf. DUHEM, *Système du monde* II, pp. 172 ff, and NEUGEBAUER'S article, p. 334, note 2.

of the planets and the moon, and of the places of the stars, according to rules set forth by the author » (26). PLETHO was deeply interested in calendrical studies and he was the author of a short treatise on the calendar in which he proposed a radical calendar-reform based upon the restoration of a strictly scientific luni-solar calendar. An edition and translation of PLETHO's astronomical work would be highly desirable for its own sake, and also because it would be likely to prove PLETHO's dependence upon MAIMONIDES or lead to the discovery of the Greek source common to both of them.

§ 7. — SUMMARY

The above discussion may be briefly summarized as follows :

- (1) In MAIMONIDES' treatise « The Sanctification of the New Moon » two sections must be distinguished. Section I reflects the astronomy, not of MAIMONIDES but of some Talmudic authorities antedating MAIMONIDES by about a millennium.
- (2) The story of an old Jewish division of the hour into 1.080 parts is more fiction than history. These calendrical scruples of the hour have nothing to do with the old-Babylonian barleycorn; they are a late invention, based upon a misunderstanding, or deliberate misconstruction, of a Talmudic text.
- (3) R. GAMALIEL's formula for the value of the lunation preserves HIPPARCH's value in a form which is more original than that of PROLEMY in his *Almagest*.
- (4) The Arabic version of the *Almagest* preserves a formula for the value of the lunation which is more exact than that of the Greek text.
- (5) In the Jewish calendar phasis and conjunction are the only two moments that count. The definition of the molad has

(26) More about this work of PLETHO, his calendar-reform and his close contacts with Jewish scholars will be found in the writer's paper « The Calendar-Reform of Pletho », *Osiris* IX. Cf. also Milton V. ANASTOS, « Pletho's Calendar and Liturgy », in the *Dumbarton Oaks Papers*, n° 4, 1948, p. 193, note 49.

been established beyond any doubt. It refers to the mean conjunction and nothing else.

- (6) The molad VaYaD is based on PTOLEMY's epoch for the mean conjunctions.
- (7) MAIMONIDES drew from an Arabic version of a Greek work. PLETHO in his work on the true conjunctions might have drawn from the same Greek source or directly from MAIMONIDES.

Dropsie College, Philadelphia, Pa., U. S. A.

Solomon GANDZ.

Encore une note sur « Abrahismus »

C'est avec une grande joie que je viens de lire dans les dernières *Archives* (n° 11) l'article *A propos de l' « Abrahismus »* de mon cher ami le P^r A. BIRKENMAJER. A la fin, après quelques années, j'ai pu avoir des nouvelles de M. BIRKENMAJER, et de bonnes nouvelles; l'ancien *commercium epistolare* que nous avons commencé, il y a plusieurs années, vient maintenant de reprendre, et c'est avec une vive émotion que j'ai lu (p. 388, note 28) ses amicales paroles de salutation dont je voudrais qu'il trouve un écho bien cordial dans cet article. En second lieu, il m'est agréable que les points de vue de M. BIRKENMAJER coïncident presque absolument avec les miens, malgré qu'il n'a pas pu connaître la plupart des travaux que j'ai dédiés, dans les dernières années, au problème d'histoire des sciences, en relation avec « Abrahismus ». C'est dans le but de souligner l'accord fondamental entre les recherches de M. A. BIRKENMAJER et les miennes que je me crois obligé à écrire cette petite apostille.

Il est curieux, le nombre d'articles qui dans les derniers ans ont apparu sur la question qu'on a nommée « Abrahismus », avec un nom tout à fait déraisonnable. Dans mon article « *Sobre la autenticidad de una obra astronomica de R. Abraham ibn Ezra* » (1) je m'opposais aux points de vue du P^r L. THORNDIKE (2), qui doutait si l'ouvrage manuscrit qui commence : « *Dixit Abraham Iudeus : Cognitum est corpus solare..* » était d'Abraham IBN EZRA ou bien d'Abraham BAR HYYA ou bien de quelque autre auteur possible. Aussi je m'opposais aux points de vue du P^r R. LEVY (3), selon

(1) « *Isis* », XL, 1949, pp. 32-33.

(2) Cf. son article *The Latin translations of the astrological tracts of Abraham Avenezra*, « *Isis* », XXXV, 1944, pp. 293-302.

(3) *A Note on the Latin translators of Ibn Ezra*, « *Isis* », XXXVII, 1947, pp. 153-155.

lequel l'auteur serait Abraham BAR HIYYA. Dans mon article j'annonçais comme prochaine l'édition critique et l'étude de l'ouvrage de référence de R. Abraham IBN EZRA. Mais mon article fut publié dans *Isis* bien tard, lorsque déjà mon édition annoncée était apparue. En effet, à la fin de l'année 1947 j'ai pu publier « *El libro de los fundamentos de las Tablas astronómicas de R. Abraham ibn Ezra* », Edición crítica con introducción y notas. Madrid-Barcelona, 1947, dans lequel je traite avec détail toutes les questions en rapport avec notre ouvrage, et j'ai le plaisir de citer plusieurs fois les travaux de M. A. BIRKENMAJER (cf. pp. 12 et suivantes). Aussi même dans mon article *Abodatô sel R. Abraham ibn 'Ezra be-hokmat ha-tekuná* (4) je cite M. BIRKENMAJER, qui a l'honneur d'être le *pioneer* dans cette question. Et il me plaît de constater que, malgré que M. BIRKENMAJER ne connaît pas encore (d'après son article dernier, aux *Archives*) l'apparition de mon étude et édition critique de R. Abraham IBN EZRA, nous coïncidons presque partout, et je ne dois faire des rectifications que sur quelque petit détail sans aucune importance.

Par exemple, la date de l'ouvrage d'Abraham IBN EZRA n'est pas l'année 1144, comme le croit M. A. BIRKENMAJER, car la leçon de la plupart des manuscrits est l'année 1154. De plus, cette donnée concorde avec ce que nous savons sur les itinéraires de R. Abraham IBN EZRA, lesquels nous signalent qu'effectivement l'auteur se trouvait, dans cette année, dans le Nord de la France, dans la région d'Angers (*Andegavensium*). Il est vrai que M. BIRKENMAJER avait prouvé déjà que l'ouvrage de R. Abraham IBN EZRA, malgré la date de 1144 du manuscrit de Cracovia, ne pouvait pas être postérieure à l'année 1154.

Sur la relation de notre texte avec les *Tabulae Pisanae*, nous croyons qu'il représente une recension tardive et accommodée à la longitude d'Angers; le manuscrit n° 307 de la *Staatsbibliothek* de Berlin, folios 27 r.-33 v., et le n° 377 ARUNDEL du *British Museum*, folios 56 v. a.-63 r. a., nous ont gardé aussi autres recensions des *Tabulae Pisanae*, et dans le dernier texte on corrélationne la longitude d'Angers avec la de *Wintoniae*, Winchester, en Angleterre. Mais le texte dont nous parlons se caractérise par l'amplitude qu'il a donnée aux questions théoriques sur les différents problèmes et hypothèses astronomiques qui attiraient l'attention des contempo-

(4) Cf. la revue hébraïque *Tarbiz*, IX (1938), pp. 306-322.

rains de l'auteur. R. Abraham IBN EZRA, esprit très critique, nous dit qu'il pensait écrire un ouvrage spécial sur les différentes théories astronomiques, et il est bien possible que notre texte édité réalise déjà ce propos de l'auteur.

Le titre de l'ouvrage devrait être, en conséquence, *Liber de rationibus tabularum pisanarum*, presque tel comme l'attribue Henri DE BATE : *De motibus et opere tabularum super Pisas*, et exactement comme l'allusion de Nicolas DE CUSE, rapportée par M. BIRKENMAJER. Si le manuscrit de Cracovie, consulté par M. BIRKENMAJER, ne mentionne pas la ville de Pisa, on pourra trouver dans mon édition critique cette mention et toutes les allusions pertinentes.

Aussi, suis-je heureux de consigner qu'effectivement l'intuition de M. BIRKENMAJER (qu'il m'avait communiquée particulièrement quelques années auparavant) relative au traité latin sur l'astrolabe : *Genera astrolabiorum duo sunt...* si on devait l'attribuer à R. IBN EZRA, est tout à fait certaine, comme j'ai pu prouver dans mon article *Un nuevo tratado de astrolabio de R. Abraham ibn Ezra* (paru dans la revue *Al-Andalus*, V. 1940, pp. 1-29), dans lequel je donne l'édition critique de ce traité latin. Dans un autre article publié dernièrement, dans la revue espagnole *Sefarad*, IV (1944), pp. 31-38, j'ai dû rectifier les arguments de M. R. LEVY, lequel doutait de cette attribution.

Je crois que R. Abraham IBN EZRA dictait ses *Rationes tabularum pisanarum*, son *Tractatus de astrolabio*, et probablement d'autres ouvrages, en latin, dans ce latin médiéval qu'il devait employer au long de ses voyages si prolongés dans l'Europe chrétienne. L'existence de différents manuscrits appartenant à la seconde moitié du XII^e siècle et à la première moitié du XIII^e siècle nous prouve la diffusion de l'ouvrage astronomique d'IBN EZRA parmi les chrétiens, sans nécessité de recourir à la médiation des traducteurs.

J. M. MILLAS-VALLICROSA.

Old tapestries representing the seven Liberal Arts

It was in the year 1946 that at the *Rijksmuseum* at Amsterdam there was a great exhibition of tapestries. Among the numerous examples of so exquisite an art there was one that especially drew my attention. It was the well known tapestry of the *Musée de Cluny* at Paris, *l'Arithmétique*. Perhaps I should have passed this antique representation after an attentive examination if there hadn't been much fault to be found in the description in the catalogue. It ran like this :

« The Arithmetic. Paris, Musée de Cluny. Wool and silk, 5 threads per cm., high 3.03 m., wide 2.85 m. This tapestry is often ascribed to Brussels workshops, though the style is quite French. A richly clad woman sitting in front of a pay-table is counting money while she is extending her hand to a book that is lying in front of her. On either side the spectators are standing. Little flowers in the lower part. Inscriptions in French and Latin. Workshops said « des bords de la Loire », beginning 16th century. »

The table in front of which the lady is standing — not sitting — is not a pay-table but a counter-board or abacus and the coins which she is handling are unquestionably counters. I ordered a photo of this tapestry and in studying it many problems appeared, the number of which increased by an expanding correspondence. Anyhow, we have here an interesting specimen of scientific symbolism of past centuries and I think it is of sufficient importance to publish the results.

There is an old catalogue of the *Musée de Cluny* of 1883 by E. DU SOMMERARD in which a description is given of the Arithmetic

Gobelin that is much better than the one mentioned above. It says : « Tapestry *de haute lisse*, made at Brussels, representing Lady Arithmetic teaching calculating to clerks standing on either side. A lady richly dressed, of the time of Louis XII occupies the centre of the scene. She is standing near a chest that is covered by a cloth. Her right hand is counting the counters or coins, her left resting on the pages of an opened book in which she seems to be pointing at certain places to a man sitting on a little bench, whose attention is concentrated on the explanation of which he follows the demonstration. As the inscription before her indicates, the lady is Lady Arithmetic and she is teaching the rules of calculating to gentlemen and clerks at her side... »

The view of this scene that GÖBEL takes in his substantial work on tapestries, is a little different. He says : « Lady Arithmetic is sitting at her counting table. She is counting the coins according to the columns of the cash-book, which a sitting bearded (1) man is holding. Pupils are standing on all sides. »

Let us first try to determine place and time of this Gobelin. The room that passes so curiously into a field with flowers in the foreground is a very early renaissance interior of the north. The style of the little bench agrees with this excellently. The dresses indicate the beginning of the 16th century and so do the gestures and postures of the men and the furniture, where renaissance motives are mixed up with gothic ones, just as the garlandshaped fly-traps at the top of the scene.

In good agreement with this the most probable date, stated by the connoisseurs of Gobelins and antique furniture is « the years between 1510 and 1520 » and because in the book on the table we see twice the number 1520 there is a great probability that this must be the right date.

It is not so easy to locate the place where the Gobelin was woven. Formerly it was considered as the product of French weavers, e. g. at Paris or at the borders of the Loire, but now it is generally agreed that it was made in the southern Netherlands, at Brussels, Antwerp or Tournay (Doornik). DU SOMMERARD considers the « B » that we see upside down in the middle of the upper edge of the tapestry as an indication that the workshop is to be found at Brussels. Nowadays Tournay is considered as the most probable

(1) There is not a bearded man among the assistants, however.

place of origin. In that time Tournay was economically and politically connected with France. The tapestries made there are greatly different from those made in Champagne, Bourgogne or the region of the Loire.

What is Lady Arithmetic doing? Is she explaining the rules of counting to an audience collected at random? The group is unquestionably picturesquely composed, and therefore we need not look for a reason why the man on the right is looking out of the window, turning his back on the rest of the party. But perhaps we have to do here with a well-invented composition. On the left there is a gentleman with a money-bag depending from his belt and on the other side a man with a collection of little sticks fastened to a bow-like instrument. DU SOMMERARD supposes that these little sticks of different lengths were used as a sort of bead-frame, but it is clear that we have to do here with a set of tallies as were still used not so long ago in some out-of-the-way places e. g. in Oostburg in the south of the Netherlands and in the Isle of Ameland. Were these emblems only chosen to illustrate the idea of counting or must we consider the whole as a composed scene? The gentleman on the left, who, however, seems to have more attention for the lady than for the demonstration on the table, should be the debtor, the man sitting on the stool the creditor and the man with the tallies his assistant who carries the quotations in this peculiar form with him.

Nevertheless, some questions remain. What is the meaning of the cloth hanging on the back-wall? On both sides it bears a series of letters the meaning of which is absolutely incomprehensible. Perhaps they have no meaning at all. They can be used as a border-decoration as are found on imitations of oriental tissues. It may be, however, that a name is hidden in it. On the other tapestries of this series there are also unrelated letters. In the Music-Gobelin we find them on a decorative band on the costume of the harper, in Rhetoric they decorate the crown upheld on a staff and the square tiles of the pavement. And what are we to think of the two rows of dots along this cloth? Are these two strings of little balls hanging before the cloth? It seems more probably that we have here an image of a bead-frame illustrating only the idea of calculation.

The baluster on the right bears a plate with the sign : « DAVI-F » or « DAUI-F ». It seems to be unquestionable that « F »

must be read as « fecit » and so we have here the name of the painter, the designer or the weaver, though the name Davi, Dauï or David is unknown by connoisseurs of old tapestries and the index of GÖBEL's extensive work does not give any enlightenment.

The counting-table is an abacus without lines. There are usually lines on it and letters indicating the different values attributed to the counters placed behind them. Perhaps a copyist who had not any idea of these things omitted the lines. But there are also old engravings where an abacus without any lines can be seen.

The counters are placed in the right way, i. e. four in a row, one, indicating the value of 5, in the following. Only in the row Lady Mathematic is counting, there are more than four at the moment, but that is quite correct.

There is no correspondence whatever to be found with the figures in the book, who do not form an arithmetical addition, and so we cannot decide if the book is a counting-book or a cash-book.

Perhaps the artist did not think the technical specialities very important, as the actors on the stage playing chess don't trouble themselves about the rules of the game. And how many times we see on pictures and engravings armillarian spheres that are quite distorted and bear an ecliptic passing the polar circles!

One of my correspondents supposes, that the three pocket shaped folds in the front part of the cloth on the table are real pockets made to divide the counters. Although there are only three of them, the fourth section being smooth, I don't believe this. Why should the counters be selected? In calculating they have only a different value by the places on the board. All counters are the same and the signs on it have no meaning at all for the reckoning. The little box on the table serves for containing them.

The sign on the counters can be an indication of the origin, the place and the time they were made. The figures on the counters of the Gobelin are very simple ones. There we see a cross, three circles and a V. In BARNARD there are many counters with a cross, but hardly ever with three circles. We find one on plate V n° 32. The author does not give a year for it, but the group is dated about 1450 to 1550. In the text it is said that some of this series have come from the mint of Tournay! Of course it is not justifiable to draw a conclusion from so uncertain a fact, but it is not in contradiction to other data.

There are similar signs on the hats of four of the assistants.

Here we see the same emblems. It may be that the drawer used the same examples for these medals. The sitting man, however, has quite a different emblem on his hat. We can read this as « IHS », which may be an abbreviation of « Iesus ». The man is not a clergyman according to his costume. It may be that this sign indicates that the man belongs to some congregation, but it is possible too, that we have to do here with a mere holy emblem, men used to wear, just as Roman Catholic people nowadays often wear little crosses.

In BARNARD there are some signs that are very similar to this one. They are monograms but always of Italian origin.

Mathematic is one of the *Artes Liberales*, that are divided in two series, the *quadrivium*, consisting of *Arithmetica*, *Geometria*, *Astronomia* and *Musica*, and the *trivium* : *Grammatica*, *Rhetorica* and *Dialectica*. The tapestry must have been part of a collection of four or seven Gobelins. Since the Music of this series is to be seen in the *Museum of Fine Arts* at Boston (U. S. A.) and Rhetoric which belongs to the trivium is displayed in the *Musée des Arts décoratifs* at Paris, there must have been seven tapestries in all. They may have been woven e. g. for a castle or a public building.

The Ladies Rhetoric and Music are seated on marble thrones. The first tapestry is laid within doors against brick walls. In the foreground flowering plants are drawn as in the Arithmetic, but the tapestry lacks a strip from the lower and one from the upper part, so that only the tops of the flowers can be seen and the two Latin verses have disappeared. The reading-desk on the Gobelin bears the same Gothic design as the panels of the right wall and the table of Arithmetic. The platform at the base of the throne of Lady Rhetoric is designed with the same indented curves as that of Music.

I know these two Gobelins only from photographs and therefore I have no idea of the colours. It is stated however that these are bright and correspond to those of the Arithmetic.

The Music is well conserved and though Lady Musica has her reception in a garden with flowers there are so many points of resemblance with the two other Gobelins, that it cannot be doubted that these three tapestries belong to the same series. There is still a fourth Gobelin representing Astronomy, also personified as a lady. This tapestry belongs to a private person in France. I was fortunate enough to get a photo of it. The shape of this tapestry

is quite different from that of the others, the height is 2 m. 40 cm. and it is 3 m. 40 cm. wide. But it may be, that in the room, the tapestries were made for, the wall-panels were not the same size. We miss, however, a scroll with two Latin verses as there is on the other Gobelins. Mr. Joseph AUCLAIR, formerly « chef des ateliers de rentraiture à la Manufacture Nationale des Gobelins » has made an « expertise » of it. He says : « This tapestry belongs, both by its subject and by its technique to the series of the Musée de Cluny named Arithmétique as well as to that of the Musée des Arts décoratifs : the Rhétorique. » We, who have not seen the colours and have not compared these with the other Gobelins, have to believe that.

We will only point to the fact that there is a little bench on this Gobelin, nearly the same as that on the Arithmetic, and that there are cloths with flounces bearing incomprehensible letters. There are two notable personages in the picture, one holding an armillarian sphere must be, according to AUCLAIR, a well-known astronomer of the time, the other, a monk sitting at a small table, is writing down the results in a book. Before him we see a peculiar sort of reading desk with an instrument drawn in quite a childish way on it that steers a middle course between a clock with astronomical figures and an astrolabe. The curious manner in which the moon is represented, is quite common in those days. In the heavens we see a great number of sixpointed stars and some flaming stars (comets). By the first view it is clear that the artist had not the least idea of astronomy. Especially the weaver was a man with little understanding of scientific matters.

We should be inclined to attribute the strange orthography of the French inscriptions on the tapestries to the same reason. So we read : « Arismétique » in stead of « Arithmétique », « Musicque » for « Musique » and « Rethorique » for « Rhétorique », but this was all common in the 16th century.

The Mathematic and the Music tapestry each bear a Latin distich. That on the first runs like this :

*Monstrat ars numeri que virtus possit habere
Explico pernumerum que sit proportio rerum.*

and on the other :

*Invenere locum per me modulamina vocum
Dat notula scire musica docta lire.*



Figure 1. — **L'Arithmétique**, Musée de Cluny, Paris
Copyright Fotocommissie Rijksmuseum, Amsterdam



Figure 2. — **La Musique**

Courtesy Museum of Fine Arts, Boston (Mass.) U. S. A.

The first impression we get of this latin is, that it is no good at all, and so we can understand very well, that GÖBEL calls it « mässiges Latein » and Gertrude TOWNSEND « mediocre latin ». What to do with the word *habere* at the end of the first verse of the Arithmetic distich? It badly wants an object that is not there and the second Musica-verse is quite incomprehensible and cannot be scanned properly. Classicists I asked to help me could not find a way out of it, therefore I got into touch with D' DE DECKER of the University of Amsterdam, a medievalist, whose knowledge brought the problem to a solution.

In the Middle-Ages there were authors who still wrote classical Latin, but others used medieval Latin, which must be considered as a living language. Some orthographical changes had taken place, and so it is not a mistake that we see here the spelling *que* instead of *quae*, *lire* for *lyrae*. The difficulty of distinguishing between a Gothic *n* and an *u* caused these letters to be confused, and so it is quite usual to meet the spelling *moustrat* for *monstrat*, as we can actually see on the Arithmetic Gobelin.

In the medieval Latin many expressions have got a special standardised meaning, so *ars numeri* is a name for *arithmetic*, and *modulamina vocum* can signify *music*, though in this case it most probably has a more literal meaning, and *virtus* can have the special meaning of the intrinsic value that was awarded to the different numbers in past centuries, but here the word has its ordinary sense of readiness, skill, accomplishment.

Moreover a great change had taken place in poetry. The classics did not know rhyme, only metre. In later centuries rhyme began to be employed. Rhymed prose arose and in Latin verse rhyme was introduced at the caesura and at the end. The verse thus changed is called *versus Leoninus* and long epics were written in Leonine verses, as e. g. « Gongolfus » by ROSWITHA.

In the Music-distichon *locum* and *vocum* and *scire* and *lyrae*, all with the accent on the last syllable, rhyme. The second syllable of *scire* is short, while the metrum requires a long one. This may be called a mistake but by the accent this syllable gets, the situation may be considered as quite in order, and at that, in the Middle-Ages rules were not so strict on this point.

There are no other offences against the rules in this distichon, which is composed of a hexameter and a pentameter, just as it ought to be.

Even in classical Latin *vox* means not only *voice* but all sort of tones and sound coming from musical instruments. *Dat scire* in the meaning of *to let know, to teach* in medieval latin, probably resulted from the influence of modern languages, and we can state the same of the expression *invenere locum, found their places or came about*. *Doctus* with genitive means *expert at*. *Notula* may be the plural of a medieval *notulum*, but more probably it stands for *notulas*, the *s* of which has been dropped before the *s* of *scire*. In this connection we should never forget that medieval Latin was a living, a spoken language.

Now the distichon runs like this :

Invenere locum per me modulamina vocum.
Dat notulas sciré Musica docta lyrae.

By me (thanks to me) the various tones have found their correct places (on the instruments, in the orchestra). Musica learned in playing strings, let know (teaches) the notes.

And now the Arithmetic-distichon. This is composed of two Leonine hexameters and so it is not so well formed as the other one. There are two mistakes against the metrum, namely : the second syllable of *monstrat* is short and it should have been a long one, the third of *explico* is long and should have been short. We have said already, that *que* stands for *quae*, this is quite common in those days.

In the second verse there is rhyme between the words *numerus* and *rerum*, but in the first there seems to be no rhyme at all. This is an indication, that something has to be changed, viz. *habere* must be read as *haberi*. It is however not quite certain that we are to consider the spelling *habere* as a mistake. The final *i* as it was pronounced in vulgar, later and medieval Latin, was weakened to such a degree, that it was pronounced almost as *e*. And so we can understand that *numeri* and *habere* rhyme. Anyhow the word has the sense of *haberi*. The distich now runs like this :

Monstrat ars numeri quae virtus possit haberi
Explico per numerum quae sit proportio rerum.

Arithmetic (ars numeri) is demonstrating what readiness can be acquired (in reckoning), (and says :) I explain by the numbers which is the proportion of things.

There is a correspondence between these two poems. In both



Figure 3. — **La Rhétorique**
Courtesy Musée des Arts Décoratifs, Paris



Figure 4. — **L'Astronomie**
Courtesy M. Homberg, Paris

the lady speaks herself in one of the two verses, but Arithmetic does this in the second and Music in the first one.

Though these tapestries give us a symbolic representation that in the 17th century was only a literary survival of a former scientific conception, they tell us something about education and society life.

The name of « Liberal Arts » dates from Antiquity. St AUGUSTINE, BOETHIUS and CASSIODORUS wrote books on them. ISIDORUS OF SEVILLA on the threshold of the Middle-Ages gave in his « Etymologia » the definitive division of them into two groups, the trivium and the quadrivium.

Martianus CAPELLA however, an African grammarian in the 5th century, was the first to personify the seven arts as ladies. His book *The Marriage of Mercury and Philosophy* begins with a romantic description. Seven ladies representing the seven liberal arts accompany the bride. Alternately they come to the front to deliver a speech. Each is wearing a special dress and carries several attributes that are characteristic of the Art she represents.

Grammatica carries a case containing writing and other instruments, and a scalpel for operations of the tongue. Dialectica, a pale, skinny woman with penetrating eyes, dressed in black, with hair long and curly hanging round her shoulders has a snake in her left and in her right hand a writing-tablet and a fishing hook. Rhetorica, pretty, long, slender wears a long cloak embroidered with many signs. With a cap on her head and menacing weapons in her hands she is marching to the notes of trumpets.

Geometria wears a nice frock on which astronomical signs are woven. In her right hand she carries a pair of compasses, in her left a sphere. On a little table, covered with a green powder, she is drawing geometrical constructions. Arithmetica has the primitive beauty of a goddess. Out of her forehead comes a ray of light that splits first into two, then into more and more, at last into an infinite number of rays, finally forming the unity. Her fingers are moving with an incredible rapidity, symbolising the speed of calculation. Astronomia wears a crown of stars on her glossy hair. She opens two great golden wings with crystal quills. In her hands she has an astronomical instrument and a book made of several metals. Musica, the beautiful Harmonia, is escorted by goddesses, poets and musicians. She herself is playing on a great golden buckler

with strings fastened on it. At every motion she makes the little golden plaies of her dress tinkle melodiously.

CAPELLA's book had an enormous success. During the following centuries it was found in all monasteries. The representation of the seven liberal arts was imitated by many authors and later on they were sculptured, sketched and painted by artists of all kind. In the meantime they had become less complicated. All of them had only one or two emblems and often it is not difficult to identify them.

Grammatica carries a ferule (scutica). She has one or two children sitting at her knees. Dialectica is very easy to identify by the snake she wears in her hand or at her belt. Sometimes the snake is replaced by a scorpion. Rhetorica carries no weapons now. Often she has a trumpet, sometimes she is writing on a wax-tablet, but mostly she is only making a rhetorical gesture.

Arithmetica has an abacus or a bead-frame with her, or she is sitting before a table with figures. Geometria has a pair of compasses or a ruler or both and often she is engaged with the compasses on a globe. Astronomia mostly has an armillarian sphere in hand, often a book on her knees and she is lifting a hand to the sky to which she is looking up. Musica is always playing an instrument, sometimes she is striking on bells, another time she has a lyre, a harp or an organ.

On the facade of the Cathedral of Chartres the seven arts are sculptured as ladies and at their feet a man is sitting representing the art in question. This is probably the oldest example of this method of representing the seven arts, quite common in later days.

For these scholars nearly always the same persons are chosen. For Grammatica DONATUS or PRISCIANUS, for Rhetorica CICERO, for Dialectica ARISTOTELES, for Musica TUBAL-CAIN, who is believed to be the inventor of music, striking with two hammers on an anvil, for Astronomia PTOLEMAIOS, for Geometria EUCLIDES and for Arithmetica PYTHAGORAS. Because PYTHAGORAS is said to be the inventor of music too, he sometimes sits with Lady Musica. This is the case on the facade of the Cathedral of Chartres. At Arithmetica's feet is PYTHAGORAS again or, as others believe, BOETHIUS.

The art of tapestry making does not go back so far, but there is still an older Gobelin of about 1460 in the collection of *The Rochester Memorial Art Gallery* (Rochester, N. Y.), that is attributed to the work-shops of Tournay and especially to a member of

the wellknown family of painters, LE QUIEN. Two ladies are sitting on thrones. Above their heads the words *Arismetica* and *Astronomia* indicate their identities. Arithmetica holds a little board in her left hand with a calculation on it, while the fingers of her right hand represent by their position an arithmetical figure. Astronomy is pointing with her right hand to the heavens, in her left she has an armillarian sphere. At the feet of the ladies two persons are sitting. Phyllis ACKERMANN says, that they are « the most famous exemplars, GALILEO and BOETHIUS ». But only the one that resembles GALILEO a little, is sitting at the feet of lady Arithmetic, i. e. on the wrong side, but, what is more : GALILEO was born in 1564 and it seems hardly plausible that he should be represented as an old man on a tapestry of 1460!

There is no doubt, that here are PYTHAGORAS and PTOLEMAIOS. The latter is crowned and PTOLEMAIOS is always depicted on old woodcuts and engravings wearing a crown, for it was thought he was king of Egypt. Moreover his name is woven next to his head, so that it is impossible he should be another man. On the photograph it is not very clearly visible, but I think it would be on the tapestry where all is in colours. On the gown of PYTHAGORAS there are some signs that can be interpreted as « Pyth », but it is not quite clear.

One of the best known examples of a representation of the seven arts forms a fresco in the Spanish Chapel of the « Santa Maria Novella » in Florence, named « The Glorification of THOMAS OF AQUINO », which was formerly attributed to Taddeo GADDI and Simone MARTINI, now to ANDREA DE FIRENZE (about 1370). At the bottom of this huge wall-painting there are fourteen ladies representing several arts and sciences. At the feet of each of them a man is sitting. On the right we find the seven liberal arts. From left to right : Arithmetica with PYTHAGORAS, Geometria with EUCLIDES, Astronomia with PTOLEMAIOS, Musica with TUBAL-CAIN, Dialectica with ARISTOTELES, Rhetorica with CICERO and Grammatica with PRISCIANUS or, according to others, DONATUS.

We are especially interested in Mathematica and Astronomia, and comparing these two figures with those on the Gobelin of 1460 we see that there are so many points of agreement that we are compelled to conclude that the planner of the tapestry must have known this fresco, or that the two artists have imitated the same pattern. Arithmetica is making quite the same figure with her fin-

gers of her right hand and in her left she holds a table on her knee. In both cases PYTHAGORAS has a book in his hands. The position of Astronomia's right hand is quite the same in both representations, but on the fresco she is not looking up to the sky. In her left hand she has an armillarian sphere. In both PTOLEMAIOS is crowned, he is writing in a book or on a paper while he is looking upward. On the tapestry he faces PYTHAGORAS.

Above Lady Arithmetica's head is written « Arismetica ». At the end of the Middle-Ages Latin words were written as they were pronounced. The pronunciation of *th* was very similar to that of *s* and so the spelling « Arismetica » cannot be considered incorrect. Also other orthographies were employed as « Aridmetrica » on a fresco of PINTURICCHIO in the Vatican Palace, where both the *d* and the inserted *r* may be mentioned.

Let us now consider the inscription at the bottom of the tapestry. Only the second line is quite distinct, in the first there are some abbreviations that must be explained. Mr. DE DECKER, mentioned above, gives the following interpretation which is very acceptable indeed. It is a hexameter that runs like this :

R. P. Mensurans etiam coeli præsumo figuras.

R. P. stands for « Rex Ptolemaeus » (perhaps it is C. P. i. e. Claudius PTOLEMAEUS), who is supposed to be speaking. In the word « mensurans » the first *n* is indicated as a little sign above the *e* and the *a* and *n* of the last syllable are written as a ligature. The symbol that follows is an abbreviation for « etiam », quite usual in paleography. « Coeli » is a little uncertain. Perhaps it is « cosmi », but that does not make much difference for the meaning of the inscription. « Prae » was usually written by means of a *p* with a sign above it, but as « prosumo » and « persumo » do not exist it must be « præsumo ».

The translation is this : « King PTOLEMAIOS says : By measuring (by geometry) I can also (even) predict the configuration of the heavens (the universe). » The inscription indicates that PTOLEMAIOS has based astronomy on arithmetic.

On the book, paper or table Arithmetica holds in her left hand a number of arithmetical figures are to be seen. We may suppose that these figures were quite arbitrarily chosen, but Dr. J. M. BRUINS of the University of Amsterdam does not think so. « Here », he says, « we have to do with a sort of arithmetical progression that



Figure 5. — **Mathematica and Astronomia**

Courtesy The Rochester Memorial Art Gallery, Rochester (N. Y.) U. S. A.



Figure 6. — Part of the fresco in the Spanish Chapel of the "Santa Maria Novella", Florence

indicates the law of harmony symbolising the harmony of the spheres. »

PORPHYRIUS who in the third century A. D. wrote a « History of Philosophy », communicates how the PYTHAGORIANS, well known acrobats in arithmetics, manipulated the digits of a proportion. We cannot give here the whole computation in extenso, for which we refer to the « ARCHYTAS Fragment » recently published in H. DIELS « Die Fragmente der Vorsokratiker ». We only can say that, applying some rules they changed the digits of the musical intervals : 1 : 2 the octave, 2 : 3 the quint and 3 : 4 the quart, into the following rows :

1 2	1 3
2 1	2 3
3 1	3 4

And these are the figures that can be seen on the table.

Over each column is put an O only as an indication for the column. The last figure on the table seems to be a 1. This must be read as 4, as it is partly hidden by the head of PYTHAGORAS sitting in front of it. Or, if it is a genuine 1 we must suppose that the 4 was partly concealed in the original design and that the weaver thought it was a 1.

It is certainly possible that we have to do here with a representation of the rules of harmony and the distinctness of the figures can be considered as an indication of this, but it still remains an open question if the work of PORPHYRIUS was sufficiently known in Western Europe in the fifteenth century. It is much more probable that somebody who wished to know something about the harmony of the spheres consulted CHALCIDIUS' commentary on the « Timaios » of PLATO or CENSORINUS' « Die Natali », but the celestial scale he finds there is quite a different one. So we shall have to leave this question unsolved.

PYTHAGORAS has a book on his knees decorated with nine circles or dots. We should not have thought of this if there had not been another representation in which we see Arithmetica with an emblem of the same kind in her hands. On the 12th century miniature of the Salzbουργ school, Philosophy is represented feeding the seven liberal arts (1). The thing Arithmetica has in her hands is round, but it is provided with the same nine dots. It is not easy

(1) Cf. Van MARLE, p. 207, fig. 323.

to guess the meaning of this symbol. Dr. Hans FREUDENTHAL of the University of Utrecht supposes that it is an image of a dodecahedron, a quite mystical configuration, but although it is clear that there must be a special meaning to it, this supposition is only conjecture.

In later times too it was very usual to represent the seven arts by women, but we don't know the existence of other tapestries than those mentioned above that show us one or more of these ladies.

The question interests us, however, how we are to make a symbolic representation of the sciences in our days. Should we picture Lady Arithmetica with a page of logarithmic tables or should she be sitting in the central chair of the electronic calculating machine? And Lady Astronomy instead of carrying an armillarian sphere, should she perhaps be looking through the ocular of a giant telescope? And what experiment should we choose for Miss Physics, Miss Chemistry and Miss Botanica? For we should not cling to the division of the sciences as it was in olden times.

Future generations would look with great curiosity at the details of these pictures to get an idea of the influence science had on the art of past ages, just as we now look at these old tapestries.

I wish to thank my numerous correspondents, some for their valuable suggestions I received for this study, others for their kind interest and the various art-collections for sending me the photographs I asked for and the courtesy to allow me to publish them.

Rotterdam, Netherlands.

D. BURGER.

BIBLIOGRAPHY

- ACKERMANN, Phyllis. *Tapestry, the Mirror of Civilization*. Oxford U. P. New York, 1933. (Especially, p. 95.)
- ALVENY, Th. d'. *La sagesse et ses sept filles, recherches sur les allégories des arts libéraux du IX^e au XII^e siècle*. Mélanges dédiés à la mémoire de Felix GRAT. Paris, 1946, pp. 245-278, especially, p. 273, note 3.
- BARNARD, F. P. *The Casting-Counter and the Counting-Board*. Oxford, 1916.
- DIELS, H. *Die Fragmente der Vorsokratiker*. 2^e Aufl. Berlin, 1906-1910.
- GÖBEL, Heinrich. *Wandteppiche II. Teil. Die romanischen Länder, Band I*. Leipzig, 1928. (Especially, pp. 321-322.)
- MALE, Emile. *L'art religieux du XIII^e siècle en France*. 4^e éd. Paris, 1919.

- MARLE, Raimond van. *Iconographie de l'Art profane au Moyen Age et à la Renaissance. Allégories et Symboles*. La Haye, 1932.
- MENNINGER, K. *Zahlwort und Ziffer*. Breslau, 1934.
- MICHEL, Henri. Le calcul mécanique, à propos d'une exposition récente. *Journal suisse d'Horlogerie et de Bijouterie*, 1947, pp. 307-316.
- REISCH, G. *Margarita philosophica*. Freiburg, 1503 and later ed.
- SMITH, D. E. *Rara Arithmetica*. Boston, 1908.
- SOMMERARD, E. DU. *Musée des Thermes et de l'Hôtel de Cluny. Catalogue et description*. Paris, 1883 (see nr. 6314).
- TOWNSEND, Gertrude. Music, an early sixteenth century tapestry. *Museum of Fine Arts Bulletin*, vol. XXIII, nr. 140, Boston, déc. 1925, pp. 70-72.

As I was engaged in reading proofs, the following works, which I have not consulted yet, were mentioned to me :

- ANCONA, P. D'. *Le rappresentazioni delle arti liberali*. Arte, 1902.
- APPUHN, G. W. A. Fr. *Das Trivium und Quadrivium in Theorie und Praxis*. Erlangen, 1900.

L'Histoire des Sciences aux Archives nationales de Paris*

Il s'est récemment constitué, au sein de notre Union internationale, une commission spécialement chargée d'étudier « *l'histoire des relations sociales de la Science* », et, déjà, M. Samuel LILLEY a tenté un courageux survol de cette terre inconnue (1) : vous en avez tous saisi, j'en suis sûr, l'indéniable intérêt. Malheureusement, les efforts tentés dans ce sens risqueraient de tourner en rond, du fait même de leur nouveauté, si ne surgissaient pas, un peu partout, des monographies de première main. Pour déterminer, en effet, dans quelle mesure le développement scientifique dépend, ou non, des régimes politiques et des structures sociales, l'historien doit s'astreindre à travailler sur les papiers d'Etat.

Les Archives nationales de Paris conservent les titres et papiers de l'Etat français depuis les rois mérovingiens jusqu'à l'actuelle IV^e République. Pourtant, cette documentation, unique au monde, déconcerte par son importance, et le difficile cheminement du pèlerinage aux sources y paraît, bien à tort, rebutant. Ai-je besoin de dire cependant que les historiens des sciences reçoivent au Palais Soubise l'accueil le plus empressé et que nous répondons gracieusement à toutes les demandes de recherches? L'actuel Directeur des Archives de France, M. Charles BRAIBANT, désire multiplier chez nous les travaux d'histoire économique, intellectuelle et artistique. C'est sous son impulsion que nous avons entrepris un guide des

(*) Communication faite au Congrès international d'Histoire des Sciences d'Amsterdam, 1950.

(1) S. LILLEY, « Social aspects of the history of Science » dans *Archives internationales d'Histoire des Sciences*, n° 6, janvier 1949, pp. 376-443.

Archives nationales spécialement destiné aux historiens des sciences.

Tranquillisez-vous : il n'entre pas dans mes intentions de vous psalmodier un catalogue; je voudrais seulement aujourd'hui vous présenter sommairement — et d'un point de vue méthodologique — les fonds les plus importants. Ainsi pourrai-je recueillir et mettre à profit vos suggestions.

Bien que moi-même médiéviste, je vous parlerai peu du Moyen Age car, les spécialistes de cette période étant obligatoirement rompus aux méthodes érudites, point n'est besoin de les guider. Ils connaissent les archives de l'Université et des collèges conservées dans la série M, ils savent aussi l'utilité des comptes pour chiffrer les gratifications de tel médecin ou de tel astrologue. Notons, au passage, que les archives des anciennes juridictions criminelles contiennent de très curieux rapports de médecins légistes; elles intéressent aussi l'histoire des sciences par les procès de sorcellerie (2).

Sautons deux ou trois siècles et voyons maintenant comment sont représentés aux Archives nationales, les rapports des savants et de l'Etat sous la monarchie d'Ancien Régime.

Il existait en France, outre la chancellerie, cinq départements ministériels : le Contrôle général des finances et les secrétariats d'état à la guerre, à la marine, aux affaires étrangères et à la Maison du Roi. Nous examinerons seulement ici les archives de la Marine et de la Maison du Roi; nous évoquerons ensuite la politique du Contrôle général pour favoriser le développement du machinisme et la naissance de l'industrie chimique.

Si la Maison du Roi encouragea surtout les lettres et les arts, son activité ne fut pas étrangère aux questions scientifiques ou techniques. Nous voyons en effet dans ses archives des dossiers consacrés aux collèges de chirurgie et de pharmacie, aux missions scientifiques à l'étranger, au Jardin des Plantes (BUFFON), au cabinet de physique du Roi et à l'Observatoire d'où CASSINI lui fait des

(2) Sur les rapports de médecins légistes : L. BOSSU, « Médecins experts et médecine légale au XIV^e siècle », dans *Droit médical*, n^{os} 5 et 6 de mai et juin 1908; et aussi J. VIARD, « Documents parisiens du règne de Philippe VI », Paris, 1900, p. 112. Documents plus tardifs dans le fonds du Châtelet (Y 10637-10644).

Nombreux procès de sorcellerie dans le fonds du Parlement (série X) et dans celui de Montbéliard. Cf. A. TUETEX, « La sorcellerie dans le pays de Montbéliard », Paris, 1886.

rapports. Parallèlement à l'Académie des Sciences, bien que sur un plan moins élevé, la Maison du Roi examine les projets, souvent chimeriques, des inventeurs : elle ne s'attache pas, d'ordinaire, aux spéculations théoriques, mais plutôt aux découvertes susceptibles d'améliorer le confort et l'entretien des résidences royales. On y trouve cependant, par exemple, un gros volume manuscrit contenant diverses observations physiques, astronomiques ou chirurgicales pour les années 1734-1743 : j'y relève par hasard « Une proposition importante de mécanique faussement démontrée par M. DE LA HIRE, que les corps qui tombent dans une cycloïde renversée arrivent à son sommet dans le même temps de quelque hauteur que ce soit qu'ils commencent à tomber ».

La série O des Archives nationales offre aussi de grandes ressources à qui fait la monographie d'un savant des XVII^e et XVIII^e siècles; c'est là en effet que se peut rencontrer un quelconque dossier de pension ou un éventuel privilège royal. L'historien de la médecine y trouvera aussi des renseignements sur les maladies et la mort des principaux membres de la famille royale; il y découvrira, par exemple, un enregistrement, jour par jour, des médicaments fournis pour toute la Maison de 1787 à 1790. Plus nombreux encore sont les cartons consacrés aux pompes à eau ou à feu et aux manufactures royales. Tout autant que la Maison du Roi, le Secrétaire d'Etat à la Marine s'intéresse au mouvement scientifique et technique du XVIII^e siècle. Précisément, la totalité de ses archives anciennes est aujourd'hui déposée aux Archives Nationales : on y trouve une importante collection de *projets et mémoires* sur les mathématiques, l'astronomie, la mécanique de précision, l'hydrographie, la fabrication des poudres ou le traitement des maladies spéciales aux marins et aux coloniaux : ces textes sont souvent accompagnés des appréciations d'un membre compétent de l'Académie des Sciences. Quant à leur valeur scientifique, elle est évidemment très variable : on y rencontre à côté d'importants travaux sur la résistance des fluides, les rêveries d'incorrigibles quadrateurs du cercle.

Les deux fonds précédents ne sauraient pourtant se comparer aux archives du Contrôle général aujourd'hui partagées entre les séries G, Fⁿ agriculture, Fⁿ commerce et industrie, Fⁿ travaux publics. Limitons-nous à quelques idées générales. On a trop tendance à croire qu'avant « le coup de fouet révolutionnaire » l'industrie française végétait dans le cadre d'un corporatisme sclérosé.

En fait, malgré leurs querelles, colbertistes et physiocrates étaient d'accord sur un point : ils reconnaissaient également la nécessité d'introduire le plus largement possible dans l'industrie française les procédés nouveaux seuls capables de maintenir sa prospérité devant la concurrence anglaise (3). Ils comprirent que la réalisation d'un tel programme exigeait la collaboration des hommes de science. En 1784, par exemple, CALONNE nomma BERTHOLLET commissaire du Conseil pour les teintures et le « chargea de constater la nouveauté et l'utilité des découvertes chimiques ». On pourrait multiplier à l'infini les cas analogues : c'est VANDERMONDE installant à l'Hôtel de Mortagne « le Cabinet de mécanique du Roi », ce même VANDERMONDE examinant avec LAPLACE le métier à dentelle de LETURC, l'Académie des Sciences faisant une contre-expertise du bateau à vapeur de JOUFFROY, etc., etc.

Dans ce domaine, par conséquent, la Révolution n'a fait que continuer le mouvement déclenché vers 1780. Nous en venons ainsi à la partie la plus importante de cette trop rapide revue.

Il n'existe pas d'histoire intellectuelle de la Révolution française et pourtant les problèmes philosophiques soulevés par l'évolution des sciences à cette époque sont de la plus haute importance — on en pourrait donner comme preuve l'intérêt que leur portent les universitaires soviétiques, entre autres STAROSOL' SKAIA NIKITINA (4) —, mais ce sujet ne saurait être traité sans exploiter notamment les séries D xxxviii, F¹, F², F³, F¹¹, F¹² et AF des Archives nationales. Ici encore je devrai me limiter à des aperçus d'ensemble, heureux si j'éveille chez quelques-uns d'entre vous la curiosité de compulsier à sa parution le répertoire que je prépare.

L'histoire des sciences sous la Révolution est représentée aux Archives nationales par plusieurs catégories de documents. Ce sont tout d'abord les dossiers relatifs aux inventions et aux distributions de gratifications nationales. Ces papiers ne fournissent pas seulement les projets originaux ou le *curriculum vitæ* des postulants, ils contiennent aussi — le plus souvent — l'avis motivé des plus célèbres savants de cette époque. A titre d'exemple j'ai publié dans le dernier fascicule de la *Revue d'histoire des sciences* (juin 1950)

(3) C. BALLOT, *L'introduction du machinisme dans l'industrie française*. Paris, 1923.

(4) O. STAROSOL' SKAIA NIKITINA, ouvrage russe paru en 1946 sur l'histoire des sciences et des techniques sous la Révolution française (1789-1794).

une requête de MONTUCLA accompagnée d'une recommandation autographe de LAGRANGE (5). On pourrait citer comme caractéristiques les archives du Comité d'instruction publique (6), les dossiers présentés à la Commission de consultation des arts et métiers (F⁷ 1136-1138), les pièces accompagnant dans la série AF II les minutes autographes des arrêtés du Comité de salut public (procès-verbaux d'expériences faites à Meudon, rapports de CHAPPE, etc.) (7). Il faudrait y ajouter les inventions soumises à NAPOLÉON (AF IV 1049-50) et pour les historiens de la médecine une suite de dix-neuf énormes liasses où dorment les découvertes médicales transmises aux pouvoirs publics à l'extrême fin du XVIII^e siècle et au début du XIX^e (F⁸ 149 à 167). Les recherches attestées par cet ensemble de documents se rapportent à quelques préoccupations dominantes : imposer le système métrique, assurer la nourriture et la santé de la population, intensifier surtout l'effort de guerre en augmentant la puissance de l'artillerie, en dirigeant les aérostats et en perfectionnant les communications télégraphiques. Les sciences passionnent le Gouvernement révolutionnaire dans la mesure où elles lui permettent d'atteindre ces objectifs en apparence assez bornés. On peut donc se demander si la *mobilisation* des savants ne fut pas néfaste en détournant leur activité d'objets désintéressés. Ainsi se trouve posé le problème du Savant dans l'Etat totalitaire. Mais la réponse est délicate car le savant peut profiter de sa situation dominante dans l'Etat pour obtenir des moyens accrus d'expérimentation. Le système métrique apparaît à première vue comme une simple réforme administrative, et pourtant il suscita les minutieuses observations de BORDA sur la longueur du pendule battant la seconde, les travaux mathématiques de LEGENDRE sur la trigonométrie sphérique et les calculs de LAVOISIER sur la dilatation. Le télégraphe CHAPPE nécessita l'amélioration des lunettes achromatiques et du flint-glass. La fabrication des poudres fut, elle aussi, féconde malgré l'échec des expériences de LAVOISIER et de BERTHOLLET sur le chlorate de potassium : en effet, par souci

(5) *Documents nouveaux sur Lagrange*, en collaboration avec G. SARTON et R. TATON.

(6) J. GUILLAUME, *Procès-verbaux du Comité d'instruction publique*. Paris, 1891-1907, 6 vol.

(7) F.-A. AULARD, *Recueil des actes du Comité de salut public*. Paris, 1889 et sq. 25 vol. — G. BOUCHARD, *Guylton-Morveau, chimiste et conventionnel*. Paris, 1938. Du même, *Un organisateur de la Victoire : Prieur de la Côte-d'Or*. Paris, 1946. — C. RICHARD, *Le Comité de Salut public et les fabrications de guerre sous la Terreur*. Paris, 1922.

d'éviter les trois cuites nécessaires à la purification du salpêtre, CARNY découvrit qu'en agitant une solution dès qu'elle commence à cristalliser on obtient de petits cristaux ne retenant qu'une faible quantité d'eau-mère et correspondant à un composé défini pratiquement pur. De plus la fabrication des explosifs entraînait une grande consommation de potasse, on remplaça donc cette base par la soude dans plusieurs branches de l'industrie; la soude venant elle-même à manquer, on fit appel aux inventeurs : ainsi s'explique le grand nombre des documents d'archives relatifs à cette question.

Mais les papiers de l'époque révolutionnaire ne nous renseignent pas seulement sur les découvertes techniques, ils fournissent aussi, grâce surtout à la vigilance de la Commission temporaire des arts (8), d'innombrables et utiles précisions sur les bibliothèques, les laboratoires et les collections minéralogiques ou botaniques. Quelquefois des documents scientifiques importants sont ainsi venus aux Archives, tels les papiers de LAVOISIER récemment édités par M. Mc KIE (9) ou encore les notes de Romé de L'ISLE, notamment un petit cahier de laboratoire relatant des expériences faites avec SAGE.

Une troisième catégorie de pièces intéressantes est constituée par la correspondance du Ministère de l'Intérieur avec les multiples institutions scientifiques fondées ou réorganisées sous la Révolution (Institut, Agence des poids et mesures, Ecole polytechnique, Conservatoire des arts et métiers, etc.). De plus le Museum d'histoire naturelle a versé une partie de ses propres papiers qui constituent aujourd'hui la série AJ¹⁵ des Archives nationales.

Est-il besoin d'ajouter que bon nombre des savants de cette époque ayant joué un rôle dans l'histoire politique (10), ils apparaissent à ce titre dans les fonds correspondants des Archives nationales, LAVOISIER à la Police générale et au Tribunal révolutionnaire, MONGE au ministère de la Marine, CHAPTAL et LAPLACE à celui de l'Intérieur, FOURCROY à celui de l'Instruction publique, etc.

Arrivés au seuil du XIX^e siècle, nous n'essaierons pas de par-

(8) A. TUETÉY, *Procès-verbaux de la Commission temporaire des arts*. Paris, 1912-1918, 2 vol.

(9) Mc KIE, « Antoine-Laurent Lavoisier » dans *Notes and records of the Royal Society*. Vol. VII, n° 1, 1949. — R. FRIC, « Catalogue préliminaire de la correspondance de Lavoisier » dans *Archives internationales d'histoire des sciences*, n° 7, avril 1949, pp. 619-670.

(10) P. SERGESCU, « Mathématiciens français du temps de la Révolution française » dans *Analele Academiei Române*, S. 3, t. XVI, mem. 2.

courir ensemble les interminables kilomètres de rayonnages occupés par les versements réguliers des divers ministères. Il faut reconnaître en effet que, pour cette période, le nombre sans cesse grandissant des revues scientifiques diminue l'originalité des données fournies par les Archives. Deux faits méritent de retenir l'attention : d'une part les universités jouent, dans la recherche scientifique, un rôle toujours croissant : le savant des *xix^e* et *xx^e* siècles est presque obligatoirement professeur dans un établissement public d'enseignement. D'autre part l'organisation de l'instruction publique en France, qui jusqu'en 1832 était restée flottante, se cristallise à partir de cette date dans le cadre d'un ministère stable et bien organisé. Les papiers de cette administration constituent la série *F^{vr}* des Archives nationales, complétée par la série *F'* pour la comptabilité. C'est désormais la source essentielle pour l'historien des sciences, surtout l'importante collection des dossiers personnels. Ainsi sommes-nous parvenus à l'époque actuelle en descendant, au fil des archives, le cours des temps.

Mais cet exposé donnerait une idée bien incomplète des richesses du grand dépôt national français s'il vous laissait supposer qu'y sont seuls conservés des papiers d'Etat. La série *M* des mélanges contient de nombreux mémoires scientifiques des *xvii^e* et *xviii^e* siècles. La série *AA* offre un beau choix d'ordonnances et de certificats médicaux : en vérité cette collection se compose des larcins d'un amateur peu scrupuleux du siècle dernier, il devait avoir une particulière prédilection pour l'histoire de la médecine!

Nous terminerons cette excursion par un grand saut dans l'inconnu.

Cent quarante et un notaires de Paris ont déposé aux Archives nationales soixante-quinze millions de minutes s'échelonnant entre le *xvi^e* siècle et 1830 (11). Cette documentation considérable intéresse toutes les branches de l'Histoire : c'est là que sont ensevelis les contrats de mariage, les testaments et les inventaires après décès des savants parisiens des *xvii^e* et *xviii^e* siècles; c'est là aussi que dorment dans l'attente d'un érudit heureux les contrats passés entre inventeurs et industriels. Sans aucun doute, les archives notariales sont l'espoir de l'histoire intellectuelle. Les spécialistes de l'archéologie, de la littérature et du théâtre détruisent par elles bien

(11) *Vingtième anniversaire du plus grand minutier du monde*. Paris, 1949.

des légendes. Les historiens des sciences n'en semblent pas encore soupçonner l'intérêt sauf pourtant M. BOUVET en ce qui concerne la pharmacie.

Je conclus.

L'Histoire des Sciences est une discipline jeune : plus on y progresse, plus vastes apparaissent les horizons nouveaux. Nous emporterons de ce Congrès l'impression que malgré tant d'admirables et patients efforts, il reste énormément à faire. Une visite aux Archives nationales de Paris ne peut que renforcer cette conviction. Elle fortifie de plus en nous les vertus qui doivent toujours être chez l'historien les fidèles compagnes de la Probité : j'ai nommé l'Espérance et la Modestie.

Guy BEAUJOUAN,

*du Groupe français d'historiens des sciences,
Archiviste aux Archives nationales de Paris.*

Documents officiels

Union Internationale d'Histoire des Sciences

PROCES-VERBAL DE LA REUNION DU CONSEIL DE L'UNION INTERNATIONALE D'HISTOIRE DES SCIENCES

(Paris, 6 et 7 septembre 1949)

Le Conseil de l'Union s'est réuni à son siège, 12, rue Colbert, Paris, le 6 septembre 1949, à 9 heures et le 7 septembre 1949 à 10 heures.

Présents : Le Vice-Président A. REYMOND; MM. M. LAIGNEL-LAVASTINE, S. LILLEY, J. PELSENEER, P. SERGESCU, J. A. VOLLGRAFF. Mme D. WALEY-SINGER représente le Président de l'Union, le professeur Ch. SINGER, empêché de participer à la réunion. En outre, Mme Mad. FAVRE, faisant fonction de secrétaire de M. A. REYMOND, et Mlle NOUFLARD, faisant fonction de secrétaire de Mme D. WALEY-SINGER.

A la séance du 7 septembre, consacrée à l'examen des relations de l'Union avec l'Union de Philosophie des Sciences, en voie de constitution, ont pris part M. le P^r Pierre AUGER, directeur du Département des sciences exactes et naturelles de l'UNESCO, ainsi que le R. P. S. J. Dockx, pour l'Union de Philosophie des Sciences.

AGENDA

- 1) Approbation du procès-verbal de la réunion de mai 1948.
- 2) Confirmation de nouveaux Groupes Nationaux.
- 3) Affiliation de la Société Internationale d'Histoire de la Médecine et de la History of Science Society (U. S. A.).
- 4) Création de l'Union Internationale de Philosophie des Sciences et relations avec celle-ci.
- 5) Règlements.
- 6) Congrès d'Histoire des Sciences à Amsterdam, 1950.
- 7) Répartition du budget de 1949 et de 1950.
- 8) Demandes de subventions pour 1951.

- 9) Examen des demandes de subventions pour des publications, etc.
- 10) Rapport sur les revenus et les dépenses de l'Union.
- 11) Rapport annuel sur l'activité de l'Union.
- 12) Questions éventuelles.

1) La séance est ouverte le 6 septembre 1949 à 9 heures.

M. A. REYMOND préside. Il souhaite la bienvenue aux membres présents. Il présente les excuses du président de l'Union, le P^r Ch. SINGER, qui ne peut prendre part aux séances; mais Mme D. WALEY-SINGER le représente. Notre vice-président G. SARTON s'est également excusé de son absence. M. A. REYMOND exprime les regrets du Conseil de l'absence, pour cause de maladie, de M. Aldo MIELI, et propose qu'on lui envoie une lettre de sympathie, ce que le Conseil approuve.

On approuve le procès-verbal de la réunion du Conseil des 21 et 22 mai 1948 et on décide qu'il sera inséré dans les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* (2^e année, nr 9, octobre 1949, pp. 1154-1159).

2) Le Conseil confirme la constitution des *Groupes Nationaux* suivants :

Egypte. — *The Egytian Society for the History of Science* devient *Groupe National Egyptien* adhérent à l'Union. Secrétaire : Abdel Hamid AHMED Bey, Director general of the Chemical Department, sh. Malika Nazli, Cairo.

Inde. — The High Commissioner for India, à Londres, communique que le Gouvernement de l'Inde a décidé de créer un comité national d'histoire des sciences, qui fera fonction de *Groupe National Hindou*. Adresse du Comité : The Department of Scientific Research of the Government of India, New Delhi.

Suède. — La *Société Suédoise d'Histoire et de Philosophie des Sciences* adhère à l'Union comme Groupe national suédois (confirmé à l'avance en 1948).

Turquie. — Le Groupe National a son siège à l'Institut pour l'Histoire de la Médecine, Université d'Istanbul. Président : P^r A. SUEHEIL UENVER.

L'Union comprend actuellement dix-neuf Groupes nationaux (y compris l'Inde). Des pourparlers sont en cours pour la constitution de nouveaux groupes en Espagne, au Japon, etc. Les pourparlers avec des savants de Grèce, du Pérou et de Pologne, signalés en 1948, n'ont pas abouti.

3) La *Société Internationale d'Histoire de la Médecine* ayant demandé l'affiliation à l'Union, comme *Section Internationale*, le Conseil est unanime à accepter avec plaisir cette affiliation. La Société, fonctionnant comme commission scientifique, aura en plus le droit d'avoir un délégué dans notre Conseil. M. le P^r LAIGNEL-LAVASTINE étant nommé délégué de la Société Internationale d'Histoire de la Médecine, on le prie de prendre part à la réunion du Conseil.

Le Conseil confirme avec le plus grand plaisir l'adhésion de la grande

History of Science Society des U. S. A., à notre Union. Elle fonctionnera, à l'intérieur de l'Union, comme section scientifique internationale. Un de ses délégués fera partie, comme membre de droit, de notre Conseil.

4) La question de la création de l'Union Internationale de Philosophie des Sciences occupera toute la séance du 7 septembre, à laquelle prendront part M. P. AUGER, Directeur à l'UNESCO et le R. P. S. J. DOCKX, comme observateur pour les philosophes des sciences.

5) Mme D. WALEY-SINGER expose les principes du règlement de la Commission III (Bibliographie). Le règlement a été discuté dans la réunion de la commission. L'Union accepte ce règlement.

Le Conseil prie la Commission II (Enseignement) de présenter son règlement à la prochaine réunion du Conseil.

6) Le VI^e Congrès International d'Histoire des Sciences aura lieu à Amsterdam du 14 au 21 août 1950. Il sera organisé par le Groupe national des Pays-Bas, *Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen*. Le comité d'organisation est présidé par le P^r Ir. R. J. FORBES, le conseil du congrès par le P^r J. A. VOLLGRAFF.

Le Congrès aura cinq sections : I. Mathématique, Physique, Géographie. II. Chimie et Biologie. III. Sciences appliquées. IV. Médecine. V. Philosophie des sciences. Les travaux de la section IV formeront en même temps le XII^e Congrès de la Société Internationale d'Histoire de la Médecine, et seront organisés par cette Société, de commun accord avec le comité d'Amsterdam. Les Actes du Congrès seront publiés. Les travaux des sections I, II, III et V formeront un volume publié par les soins de l'Union, dans la collection des Travaux de l'Académie. Une partie de ces travaux pourront être imprimés auparavant dans les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*. Les travaux de la section IV seront publiés par les soins de la Société Internationale d'Histoire de la Médecine, comme Actes de son XII^e Congrès.

Le Comité d'Amsterdam a pleins pouvoirs pour l'organisation matérielle du Congrès. Le Conseil de l'Union décide de venir en aide au Groupe des Pays-Bas, en accordant comme *subvention pour le Congrès*, les sommes suivantes : 1) Cotisations 1948 et 1949 du Groupe des Pays-Bas à l'Union; 2) Prix des abonnements aux *Archives* recueillis par la *Genootschap* en 1948, 1949 et 1950.

A l'occasion du Congrès auront lieu à Amsterdam les réunions suivantes : Assemblée générale de l'Union, Assemblée générale de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, Conseils de ces deux compagnies, Commissions scientifiques I, II, III, IV, Comité permanent de la Société Internationale d'Histoire de la Médecine. Ces manifestations seront inscrites dans le programme du Congrès.

7) En mai 1948, le Conseil a demandé à l'UNESCO une subvention de 13.400 \$ pour 1949. L'UNESCO a bien voulu accorder une somme de 8.000 \$. Le Conseil, unanime, exprime sa gratitude à M. le Directeur

général de l'UNESCO pour son aide généreuse, qui permet à l'Union de poursuivre son activité. A cette somme, il faut ajouter 2.741,73 \$, qui ont été « engagés » sur la subvention 1948, mais qui n'ont été employés qu'en 1949.

Les sommes « engagées » en 1948 ont été versées, suivant les décisions du Conseil du 22 mai 1948, pour publier les volumes II et IV de la collection de Travaux de l'Académie, ainsi que les brochures I et II de l'Union.

Quant aux 8.000 \$ obtenus en 1949, leur destination est fixée, dans ses grandes lignes, par l'UNESCO :

Frais de voyages	500 \$
Société Hindoue de Chimie	500 \$
Archives Internationales d'Histoire des Sciences ..	6.000 \$
Publications	1.000 \$

Le Conseil avait décidé en 1948 de contribuer pour 1.000 \$ à la publication de la *Correspondance de Lavoisier*, faite par une commission mixte instituée par l'Académie des Sciences de Paris et l'Union Internationale d'Histoire des Sciences. Les sommes disponibles comme reliquat sur les subventions de 1948, n'ont permis d'attribuer que 579,53 \$ pour cette publication. C'est absolument insuffisant. Par conséquent le Conseil décide de contribuer par tout son disponible des publications 1949, soit 1.000 \$, à augmenter le fonds pour la publication de la *Correspondance de Lavoisier*.

Le rapport financier, pour justifier l'emploi de la subvention de 8.000 \$ pour 1949 et du reliquat (« engagé » en 1948) de 2.741,73 \$, sera présenté à l'UNESCO le 1^{er} janvier 1950

Suit une longue discussion à propos des demandes de subvention pour 1950 et de leur emploi. Vu qu'en 1950 auront lieu le VI^e Congrès International d'Histoire des Sciences et le XII^e Congrès International d'Histoire de la Médecine, le secrétaire de l'Union a répondu le 3 mars 1949, à la lettre circulaire de M. le Directeur général de l'UNESCO, que l'Union aurait besoin en 1950, de subventions se montant à 17.400 \$, répartis de la manière suivante :

Frais de voyage (30 personnes)	2.000 \$
Commission d'Histoire des Rel. Sociales	1.000 \$
Commission de l'Enseignement	1.200 \$
Commission de Bibliographie	1.000 \$
Commission du Moyen Orient	1.000 \$
Symposium d'Histoire de la Médecine	1.700 \$
Archives Internationales d'Histoire des Sciences ..	6.400 \$
Publication de Monographies	3.300 \$

Mais le bureau de liaison ICSU-UNESCO nous a prévenu officieusement que les subventions pour 1950 seront très réduites et que notre Union ne pourra recevoir que *tout au plus 10.000 \$*, toutes les subventions étant destinées *exclusivement* aux *frais de voyages* et aux *frais de publications*.

Vu cette réduction, le Conseil décide qu'on ne remboursera qu'en partie les frais de voyages des membres des commissions se rendant à Amsterdam.

En ce qui concerne les publications, on assurera en premier lieu la publication des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* et ensuite les *Actes du Congrès d'Amsterdam*.

Ceci fait que le Conseil ne peut, à son grand regret, donner satisfaction aux demandes de subventions pour des publications, que l'Union vient de recevoir de quelque douze savants.

Pourtant, le Conseil approuve la décision du Conseil de l'Académie : si les subventions pour publications en 1950 sont suffisantes, on peut dépenser une somme jusqu'à concurrence de 200 \$ pour la publication de la *Bio-Bibliographie du Père Bosmans*, qui formerait une brochure de l'Union. En plus, on peut attribuer une somme de 500 \$, si l'on a des disponibilités, à la publication du tome V de l'œuvre *Critique et Géologie* par Em. DE MARGERIE.

8) D'après les renseignements reçus du D^r R. FRASER, chef du bureau de liaison ICSU-UNESCO, les subventions que l'UNESCO peut accorder à notre Union en 1951 seront au plus de l'ordre de 10.000 \$ et il faut établir des prévisions budgétaires basées sur cette somme. D'autre part, la conférence de Florence de l'UNESCO nous oblige à présenter avant la fin de 1949 les demandes de subventions pour 1951. Après discussion, on est d'accord sur les prévisions suivantes, étant entendu que les besoins de l'Union peuvent varier en deux ans et qu'on ne peut pas fixer *ne varietur* nos dépenses. Néanmoins, ce tableau sera pris comme base du budget de l'Union pour 1951 et on le présentera à M. le Directeur général de l'UNESCO.

Frais de voyages (20 personnes)	750 \$
Archives Internationales d'Histoire des Sciences ..	5.750 \$
Publications [Commissions I : 300; II : 400; III : 400; V : 1.000; Soc. Hist. Médecine : 900]	2.500 \$
Collection de Monographies (publications)	1.000 \$

9) La question a été décidée d'une manière générale, au n° 7 de l'ordre du jour.

10) Le secrétaire a le plaisir d'informer le Conseil que l'Union commence à avoir des *revenus propres*, ce qui prouve que son activité tend à être appréciée. Notre désir le plus vif est d'arriver à avoir des revenus propres de plus en plus grands, afin de pouvoir intensifier l'activité de l'Union et réduire progressivement nos demandes de subventions à l'UNESCO. L'Union n'aurait pas pu exister sans le généreux appui de l'UNESCO. Mais plus on travaille, plus il faut trouver de moyens propres d'existence.

Depuis la création de l'Union jusqu'au 1^{er} septembre 1949, les *revenus propres* de l'Union ont été de 420.560 fr. (cotisations des Groupes

Nationaux, abonnements aux *Archives*, dons). M. J. A. VOLLGRAFF, trésorier, présente les actes justificatifs, vérifiés par lui.

Le Conseil décide que les revenus propres seront employés à assurer les frais de secrétariat et d'administration, les frais de correspondance et de circulaires, ainsi que les petits frais de rédaction (index, etc.). En tenant compte des dispositions budgétaires approuvées par le Conseil en mai 1948, on a dépensé, sur les revenus propres de l'Union, 292.210 fr. L'avoir actuel disponible des revenus propres de l'Union est de 128.350 fr. Le Conseil approuve ce bilan.

Il décide, en accord avec le Conseil de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, que les frais de secrétariat de l'Académie et de l'Union seront fixés à 150 \$ par mois en 1950; les frais d'administration seront de 240 \$ pour toute l'année 1950. En plus, on pourra dépenser en 1950 une somme allant jusqu'à 300 \$ (sur les revenus propres) pour l'entretien de la bibliothèque : reliures, acquisitions, etc.

11) Le secrétaire P. SERGESCU lit son rapport sur l'activité de l'Union du 1^{er} mai 1948 au 1^{er} septembre 1949. Le Conseil approuve avec satisfaction et remerciements ce rapport et décide qu'il sera inséré dans les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* (3^e année, n^o 10, janvier 1950, pp. 141-152).

12) Sur la proposition de Mme et du P^r Ch. SINGER, le Conseil décide à l'unanimité de se rallier à la résolution du Pen-Club, par laquelle il est fait appel à tous les Gouvernements afin de supprimer les entraves à l'exportation et à l'importation des livres. On ne doit pas considérer le commerce des livres comme un commerce de marchandises de papier et de carton.

La séance est suspendue à 13 h. 30 et reprend le 7 septembre 1949 à 10 heures, pour la discussion du point 4 de l'ordre du jour : Création de l'Union Internationale de Philosophie des Sciences et relations avec elle.

Le R. P. S. J. DOCKX, directeur de l'Institut des Sciences Théorétiques, de Bruxelles, expose les démarches faites par les philosophes des sciences, en vue de constituer une Union Internationale de Philosophie des Sciences. Il y a eu en juillet 1949 une réunion préliminaire à Bruxelles, où les philosophes des sciences les plus autorisés, comme MM. BROUWER, GONSETH, R. BAYER, etc. ont décidé la création d'une Union de Philosophie des Sciences. En octobre 1949 aura lieu l'assemblée générale constitutive de cette Union. Elle désire adhérer à l'ICSU. Mais, si la politique de l'ICSU est contraire à l'admission de trop d'Unions, il serait peut-être bon d'envisager la fédération des Unions d'Histoire et de Philosophie des Sciences, pour former une *Union Générale*. Comme les historiens font déjà partie du Conseil de l'ICSU, l'Union Générale serait admise sans autres difficultés à prendre la place de l'Union d'Histoire des Sciences dans l'ICSU.

M. le P^r P. AUGER, directeur du département des sciences exactes et naturelles de l'UNESCO, salue avec plaisir la création d'une Union de

Philosophie des Sciences. Mais le trop grand nombre d'Unions spécialisées met des entraves au bon fonctionnement de leur administration. C'est pourquoi l'UNESCO poursuit une politique de groupement, en Unions Générales, des associations internationales s'occupant de disciplines suffisamment voisines. Dans le cas actuel, l'Histoire et la Philosophie des Sciences semblent pouvoir se fédérer en une Union générale.

Il s'ensuit une longue discussion à laquelle prennent part tous les membres présents.

Le Conseil de l'Union est unanime à saluer avec enthousiasme la création de l'Union de Philosophie des Sciences, qui aura lieu en octobre prochain. Il désire entretenir les rapports les plus étroits avec cette Union sœur.

Mais le problème d'une *Union Générale* dépasse les pouvoirs du Conseil. En effet, ceci entraîne des modifications dans les statuts et exige un vote de l'Assemblée générale de notre Union, qui se réunira en août 1950 à Amsterdam.

En attendant, on peut préparer les modalités de la collaboration entre les historiens et les philosophes, afin que notre Assemblée Générale puisse décider en connaissance de cause de la fédération proposée. Nous avons actuellement 19 groupes nationaux et 2 sections internationales qui ont le droit de vote à l'Assemblée générale et qui décideront.

Il faut donc que notre Conseil reçoive le plus tôt possible — dès la création en octobre — les Statuts de l'Union de Philosophie des Sciences. Il est indispensable de connaître la structure de l'Union de Philosophie; donc, le Conseil demande qu'on lui envoie une note contenant la liste des organisations nationales et internationales ayant adhéré à l'Union de Philosophie, ainsi que le taux des cotisations payées par les adhérents.

Sur ces bases, communiquées par le Conseil des Philosophes, et pour gagner du temps, on peut commencer la rédaction préliminaire des statuts de l'*Union Générale*. A cet effet, on envisage une commission mixte de 6 délégués (3 de chaque Union) pour rédiger le projet de statuts.

Notre Union nomme comme délégués à cet effet MM. A. REYMOND (Lausanne, vice-président), J. A. VOLLGRAFF (Leiden, administrateur) et P. SERGESCU (Paris, secrétaire exécutif). La Commission pourrait se réunir en janvier 1950 pour achever la rédaction du projet de statuts de l'Union générale.

L'Union de Philosophie doit présenter dans les délais statutaires sa demande d'adhésion à l'ICSU. Eventuellement, elle peut joindre le projet des statuts de l'Union générale, pour le cas où l'ICSU préférerait accepter un groupement des disciplines voisines.

Mais les statuts de l'Union Générale ne peuvent être valables qu'après avoir été acceptés par l'assemblée générale de l'Union d'Histoire des Sciences et *seulement dans le cas où l'ICSU décide l'admission de l'Union de Philosophie des Sciences comme fédérée de l'Union d'Histoire des Sciences*.

Les travaux préparatoires pour la mise au point du projet des statuts de l'Union Générale ne sauraient arriver à une conclusion définitive qu'après le vote favorable de l'ICSU et de notre Assemblée générale.

Le Père S. J. Dockx ira à Copenhague à la réunion de l'ICSU, en septembre 1949, pour y exposer l'état des travaux préliminaires à la création de l'Union de Philosophie des Sciences et pour faire la demande d'admission de cette Union (indépendante, ou comme section de l'Union Générale projetée) dans l'ICSU.

Le Conseil pose ensuite les principes qui doivent présider à la rédaction des statuts de l'éventuelle Union Générale : chaque Union (Histoire des Sciences et Philosophie des Sciences) devra garder son indépendance et sa responsabilité propres. Chacune aura son Conseil, ses Assemblées, ses organismes adhérents, ses publications, son budget. La fédération aura trait uniquement au domaine de la collaboration scientifique, aux relations avec l'UNESCO et l'ICSU et à la représentation dans les réunions internationales.

Les membres du Conseil seront tenus au courant des différentes étapes du travail de fédération : statuts de l'Union de Philosophie, organismes adhérents, rédaction du projet de l'Union Générale, démarches faites à l'ICSU et leur résultat, etc. Ceci doit être fait à temps, afin que le Conseil puisse être préparé à la discussion de la question devant l'Assemblée Générale.

Avant de se séparer, le Conseil exprime sa gratitude à M. le P^r P. AUGER, pour la sollicitude qu'il témoigne toujours à notre Union, sollicitude dont la réunion d'aujourd'hui est un témoignage. Le Conseil ajoute l'expression de sa reconnaissance à l'UNESCO pour l'aide généreuse qu'il reçoit de cette grande organisation internationale.

La séance est levée à 13 heures. Le Conseil se réunira en 1950, en août, à Amsterdam, à l'occasion du VI^e Congrès International d'Histoire des Sciences.

Le Vice-Président,

Arnold REYMOND.

Le Secrétaire exécutif,

P. SERGESCU.

Membres présents

Mme D. WALEY-SINGER

P^r M. LAIGNEL-LAVASTINE

D^r S. LILLEY

P^r J. PELSENEER

P^r J. A. VOLLGRAFF.

TRAVAUX DES COMMISSIONS

Commission du Moyen-Orient

(COMMISSION V)

The entire disruption of intercountry relations in the Middle East, which was manifested e. g. by the refusal of the Arab countries to admit delegates or observers from Israël at the UNESCO Meeting in Beirut, or to agricultural or medical conferences of UNO in Beirut and Alexandria, made, in conjunction with the difficult conditions of the Hebrew University at Jerusalem, which is still separated from its laboratories and its library, any continuation of work almost impossible. It is to be hoped that this conditions will soon change.

In the section on Hebrew Medicine and Science, Dr S. MUNTHE has completed his edition of all the extant Hebrew Manuscripts of ASSAF ha-Ropheh and it is to be hoped that the work of this first Hebrew physician can soon be published.

The writer is continuing his work of translation and edition of two works of the 12th century : 1) Salomon ben GERSHON, Shaar ha-Shamayim; 2) SHEMTOB ibn Falagera, Sepher ha-Mebakesh.

The section of the History of Arabic Science has interrupted its work, as it will be impossible to find voluntary workers for translations of the more difficult authors, e. g. AL-JAHIR. Unless UNESCO changes its policy in this respect or funds will be available from other sources, no continuation of this work is in sight.

The proposed section on Pehlevi (Middle Persian) Science could not start, as no reply from its proposed chairman P^r NYBORG (Uppsala) was received. The undersigned visited P^r NYBORG, the greatest authority in this field, recently at Uppsala and in a short discussion it became clear :

1) That no Pehlevi writings from the 8th century or earlier exist.

2) That most writings of the 9th century are mainly religious, and the text of the one book which might contain science allusions is in such a condition, that nobody can read it.

3) That Indian and Greek science were both at an earlier date the

important sources for teaching in the famous medieval schools of Iran. No manuscript or other tradition is preserved.

All attempts to gain touch with the Turkish colleagues came to nothing, as no letter was answered.

The Council may reconsider, in view of the above conditions, the constitution of the Commission.

Paris, 24. IV. 1950.

F. S. BODENHEIMER.

GROUPES NATIONAUX

ARGENTINE

Le Groupe National d'Argentine a élu en qualité de nouveaux membres MM. : P^r Beppo LEVI, directeur de l'Institut mathématique de l'Université de Rosario; P^r Anibal Ruis MORENO, de l'Université de Buenos-Aires; P^r Rodolfo MONDOLDO, Directeur de l'Institut de Philosophie de l'Université de Tucumán.

Le P^r J. REY-PASTOR, président du groupe, a pris l'initiative de la création d'une chaire libre de Philosophie et Méthodologie des Sciences. Elle a été confiée au D^r G. KLIMOVSKY. La leçon inaugurale a eu lieu le 30 juin 1950.

BELGIQUE

COMITÉ BELGE D'HISTOIRE DES SCIENCES

Rapport pour l'année académique 1949-1950

Chargé d'organiser la Section I : Histoire des Sciences, du 3^e Congrès National des Sciences, le Comité belge d'Histoire des Sciences n'a tenu que trois séances au cours de l'année académique 1949-1950. Au cours de ces séances (à la première d'entre elles, il a été officiellement fait hommage à M. Paul VER EECKE, Président du Comité, du volume VIII d'*Osiris* qui lui est dédié), les communications suivantes, presque toutes suivies de discussion, ont été entendues :

— « Note sur l'origine de l'astrolabe », par M. le Chanoine Adolphe ROME, Professeur à l'Université Catholique de Louvain, Vice-Président du Comité.

— « L'UNESCO et l'Histoire des Sciences », par Jean PELSENEER (Département des sciences exactes et naturelles de l'UNESCO).

— « L'éclipse d'ARCHILOQUE », par M. A. LEJEUNE, chargé de recherches du Fonds National de la Recherche Scientifique.

— « L'Histoire des Sciences », par Jean PELSENEER et Jacques PUTMAN.

— « Médecins et Malades dans l'Ancienne Egypte » (projections lumineuses), par M. le D^r Frans JONCKHEERE, ancien chirurgien des hôpitaux de Bruxelles, professeur à l'Académie Royale des Beaux-Arts de Bruxelles, collaborateur libre à la Fondation Egyptologique Reine-Elisabeth.

— « Un détail concernant la genèse de la théorie de DALTON » (projections lumineuses), par M. LÉON DELANGE, docteur en sciences chimiques.

— « GALILÉE et PLATON », conférence par M. Alexandre KOYRÉ, professeur à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes à Paris, visiting Professor à l'Université de Chicago, membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, membre associé du Comité Belge d'Histoire des Sciences (séance organisée en commun avec la Société belge de Philosophie).

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, le Comité Belge d'Histoire des Sciences avait assumé la mission d'organiser la Section d'Histoire des Sciences du III^e Congrès National des Sciences (Bruxelles, 30 mai-3 juin 1950), organisé par la Fédération Belge des Sociétés Scientifiques. Les 21 communications suivantes ont été présentées à la Section :

*Sous-Section I : Histoire des sciences
et de la pensée scientifique en général*

M. Jacques PUTMAN : Les idéaux extra-scientifiques et leur contrôle par le savant, à la lumière de l'histoire des sciences.

J. PELSENEER : Science, religion et technique.

Sous-Section II : Histoire des sciences physiques et mathématiques

M. Em. JANSSENS : A propos du « poumon marin » de PYTHÉAS.

Mme J. CROISSANT-GOEDERT : La critique sceptique des mathématiques.

M. M. VAISIÈRE : De la détermination des longitudes par les observations astronomiques dans l'Antiquité.

M. le chanoine Ad. ROME : En marge du 6^e Livre du Commentaire sur l'Almageste par THÉON d'Alexandrie.

MM. COX, VAN DEN DUNGEN et VAN MIEGHEM : Sur l'influence de la mise en évidence de fluctuations de la rotation de la Terre sur quelques vues inspirées de l'astronomie grecque.

M. l'abbé J. MOGENET : Les deux traités sur l'astrolabe de NICÉPHORE GRÉGORAS.

Mlle F. LINGER : La notion d'involution dans l'œuvre de DESARGUES.

M. A. GLODEN : Esquisse d'une histoire de la théorie des nombres en Belgique.

M. Lucien GODEAUX : MATHY.

Jean PELSENEER : Note sur un Historique inédit des Instituts internationaux de physique et de chimie SOLVAY.

M. Louis DUFOUR : Les premières descriptions du climat de la Belgique.

M. A. VELGHE : L'Uranométrie générale de J. C. HOUZEAU.

M. Raymond SNEYERS : De la valeur des données météorologiques recueillies à Bruxelles au XIX^e siècle.

M. Jean-Marie VAN GILS : La genèse des stations sismologiques belges.

M. A. VANDENPLAS : Esquisse d'une histoire de la météorologie au Congo belge.

M. Armand LETROYE : Les premières observations astronomiques et magnétiques au Congo belge.

Sous-Section III : Histoire des sciences naturelles et médicales

D^r Frans JONCKHEERE : La chirurgie rituelle des anciens Egyptiens.

M. A. DUBOIS : Les débuts de la recherche médicale au Congo. Henri DE MARBAIX (1868-1897).

D^r Maurice WELSCH : De l'origine et de la signification du terme « antibiotique ».

En outre, les membres de la Section ont visité le Musée STAS, installé dans les locaux de l'Université Libre de Bruxelles. Les Actes de la Section d'Histoire des Sciences du Congrès seront publiés en un volume, qui paraîtra vraisemblablement à la fin de 1950.

En annexe à ses circulaires, le Comité publie des Notes bibliographiques, destinées à hâter la diffusion, tant à l'étranger qu'en Belgique, de la littérature belge récente relative à l'Histoire des Sciences. C'est ainsi qu'en l'espace d'un an, 95 travaux ont été signalés.

Jusqu'au 31 décembre 1949, M. l'abbé J. MOGENET, membre titulaire du Comité, a bien voulu consentir à assurer l'intérim du secrétariat du Comité.

Le Secrétaire,
Jean PELSENEER.

Le Président,
Paul VER EECKE.

ESPAGNE

L'Asociación para la Historia de la Ciencia Española a adhéré à l'Union Internationale d'Histoire des Sciences, en qualité de Groupe National espagnol. Le siège du nouveau groupe national est à l'Université de Barcelone (Faculté des Lettres et Philosophie). Adresser la correspondance au nom du professeur J. M. MILLAS. Le Comité définitif du Groupe sera élu prochainement.

ESTATUTOS DE LA ASOCIACIÓN PARA LA HISTORIA DE LA CIENCIA ESPAÑOLA *Antecedentes*

Existiendo desde hace muchos años en Barcelona, entre sus Profesores Universitarios e intelectuales, diferentes estudiosos de los problemas de la Historia de la Ciencia Española en su sentido más amplio, los cuales han procurado aportar su contribución en diversas publicaciones y revistas, y relacionarse con las entidades nacionales e internacionales correspondientes, como por ejemplo la Asociación para el Progreso de las Ciencias y la Union Internationale d'Histoire des Sciences, se pensó en la conveniencia de constituir en Barcelona una Asociación para la Historia de la Ciencia Española. A tal efecto el P^r José M^e MILLAS se dirigió al Presidente de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences comunicandole el proyecto. Esta lo aceptó y publicó en el número 11

de los *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* (abril 1950), págs. 500-501, la siguiente nota :

« A fin de agrupar a los diferentes investigadores españoles sobre Historia de las ciencias e intensificar sus relaciones con la Union Internationale d'Histoire des Sciences, y tomando como coyuntura la aparición de la obra del P^r José M^a MILLAS VALLICROSA « Estudios sobre Historia de la Ciencia española », publicada por la Sección de Historia de la Filosofía española, de Barcelona (Instituto Luis Vives), 1949, algunos estudiosos de la Historia de la Ciencia española, en el amplio y específico sentido dado hoy día al concepto de la ciencia, han considerado oportuno constituir una Asociación para la Historia de la Ciencia española, que articulará y relacionará los esfuerzos individuales, procurará crear un ambiente favorable y se honrará con la representación de la Union Internationale d'Histoire des Sciences. He aquí los nombres de sus miembros actuales :

D^r Tomás CARRERAS ARTAU, Profesor de la Universidad de Barcelona.

D^r José M^a MILLAS VALLICROSA, Profesor de la Universidad de Barcelona.

D^r Santiago ALCOBÉ, Profesor de la Universidad de Barcelona.

D^r Joaquin CARRERAS ARTAU, Profesor Adjunto de la Universidad de Barcelona.

D^r Juan VERNET GINES, Profesor Adjunto de la Universidad de Barcelona.

D^r Emilio DUBLER, de la Universidad de Zurich.

D^r Antonio CARDONER PLANAS, antiguo Profesor Auxiliar de la Universidad de Barcelona.

Todos los miembros de esta Asociación para la Historia de la Ciencia Española se han dado a conocer por su específica aportación en tal campo de actividad, bien con la publicación de obras o artículos, bien con la explicación de cursos y conferencias.

En el presente curso académico 1949-50 el P^r Santiago ALCOBÉ explicará en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona un curso sobre Historia de las ciencias naturales; y el P^r José M^a MILLAS VALLICROSA desarrollará en la Facultad de Filosofía y Letras de la misma Universidad un curso sobre Historia de la Ciencia arábigoespañola, y un cursillo de diez conferencias sobre Relaciones de la filosofía musulmana medieval con la filosofía cristiana y hebreaica. »

Al mismo tiempo, con fecha 27 de abril de 1950, la Union Internationale d'Histoire des Sciences invitó a dicha Asociación, entonces incipiente, a que se invitiese del carácter de Grupo Nacional Español de la Union a fin de que tuviese categoría oficial, voz y voto en las reuniones internacionales. En la reunión del día 10 de Mayo del corriente año se decidió comunicar a la Union la decisión de integrarse la Asociación como Grupo Nacional Español de la Union Internationale d'Histoire des Sciences, carácter que le fué reconocido en carta dirigida el 19 del mismo mes por M. SERGESCU, secretario de la Union, al P^r José M^a MILLAS, ostentando desde esta fecha la Asociación la categoría de Grupo Nacional Español y, por consiguiente, la representación nacional.

Para el mejor régimen de dicha Asociación se acordaron los siguientes estatutos :

1. — La Asociación para la Historia de la Ciencia Española, como su nombre indica, tiene por objeto el estudio de la ciencia española en sus distintas ramas, sus relaciones reciprocas y la aportación que supone a la ciencia universal.

2. — La Asociación procurará desarrollar una actividad científica coordinando los esfuerzos individuales por medio de conferencias, publicaciones y cuantos medios puedan contribuir al logro de sus fines, e intentará recabar el apoyo de las entidades culturales privadas y públicas.

3. — Para conseguir este objeto procurará agrupar a todos los estudiosos de la ciencia española, tanto nacionales como extranjeros.

4. — Son socios fundadores :

D^r Tomás CARRERAS ARTAU. Catedrático de la Universidad. Jefe de la Sección de Historia de la Filosofía Española (Instituto Luis Vives de Filosofía del C. S. I. C.).

D^r José M^a MILLAS VALLICROSA. Catedrático de la Universidad. Co-director del Instituto Benito Arias Montano de Estudios Hebraicos y del Próximo Oriente del C. S. I. C. Miembro efectivo, número 22, de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences.

D^r Santiago ALCOBE. Catedrático de la Universidad. Director del Instituto Bernardino de Sahagún del C. S. I. C.

D^r Joaquín CARRERAS ARTAU. Profesor A. de la Universidad. Secretario técnico de la Sección de Historia de la Filosofía Española del C.S.I.C.

D^r Juan VERNET GINES. Profesor A. de la Universidad. Del Instituto Benito Arias Montano de Estudios Hebraicos y del Próximo Oriente del C. S. I. C.

D^r Emilio DUBLER, de la Universidad de Zurich.

D^r Antonio CARDONER PLANAS. Doctor en Medicina. Del Instituto de Etnografía Peninsular del C. S. I. C.

5. — La circunstancia de que varios de los socios fundadores pertenezcan al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ya de por sí señala las íntimas relaciones que mantendrá esta Asociación con dicho C. S. I. C.

6. — Será Presidente Honorario de la Asociación el Magnífico y Excelentísimo Sr. Rector de la Universidad de Barcelona.

7. — La sede de la Asociación radicará en la Universidad de Barcelona, y concretamente, en la Facultad de Filosofía y Letras.

8. — La Asociación estará dirigida por un Consejo Directivo integrado por : un Presidente, un Vice-Presidente, un Secretario y un Tesorero. Estos cargos serán renovados por mitad cada dos años por votación de los miembros de la Asociación. Dos de dichos cargos serán desempeñados en todo caso por miembros fundadores.

9. — Para ser admitido como socio se necesitará ser propuesto por dos miembros y merecer la aprobación del Consejo Directivo. Se aten-

derá para ello a los trabajos de investigación, publicaciones realizadas, estudios en curso, etc. También podrán ser admitidos como socios las entidades culturales que lo soliciten, ingresando éstas por simple acuerdo del Consejo Directivo, sin necesidad de presentación.

10. — La Asociación constituirá una Biblioteca especializada, a base de los envíos de l'*Union*, del intercambio y de las publicaciones de sus socios.

11. — Todos los socios enviarán dos ejemplares de sus trabajos relativos a la Historia de la Ciencia a la Asociación : uno para la Biblioteca de la misma; otro para la Biblioteca de l'*Union Internationale d'Histoire des Sciences*.

12. — La Asociación se nutrirá económicamente con las aportaciones de sus socios fundadores o de número, así como con las subvenciones que pueda recibir de las entidades culturales, privadas y públicas.

13. — Para reformar los presentes Estatutos será necesaria la asistencia personal o por voto delegado de la mayoría absoluta de los socios, especialmente convocados para este objeto. Si esta no se consiguiese, se convocará nueva reunión que podrá tomar acuerdos por mayoría, cualquiera que sea el número de los socios asistentes o que se hayan hecho representar.

Barcelona, Junio 1950.

GRANDE-BRETAGNE

BRITISH SOCIETY FOR THE HISTORY OF SCIENCE

Proceedings of Meetings

8th March 1949. P^r H. BUTTERFIELD : The Historian and the History of Science.

7th April 1949. Sir Ed. WHITTAKER : The life and work of LAPLACE.

25th April 1949. P^r G. POLYA : Heuristics and the Inductive Method.

3rd May 1949. Annual General Meeting. D^r Charles SINGER gave the Presidential Address.

30th May 1949. P^r K. MATHER : The Inference of the Gene.

D^r R. H. THOULESS : The Philosophical and Experimental aspects of Psychology.

7th June 1949. D^r A. C. CROMBIE : Theory and Experiment in the Science of Robert GROSSETESTE.

H. C. KING : The optical Work of Charles TULLEY.

4th July 1949. B. DUNHAM : Some remarks on implicit philosophical assumptions of scientists.

Prof. J. D. BERNAL : The meaning of science.

27th Sept. 1949. H. TREVELYAN : GÖTTE and modern thought.

17th October 1949. D^r G. J. WHITROW : The foundations of Dynamics.

24th October 1949. D^r S. I. TOMKEIEFF : The anatomy of geology.

14th November 1949. D^r G. W. SCOTT-BLAIR : Some aspects of the search for Invariants.

28th November 1949. D^r F. J. NORTH : Sir H. T. DE LA BECHE, his contributions to the advancement of science and the circumstances in which they were made.

D^r Maria ROOSEBOOM : LEEUWENHOEK, the man, a son of his nation and his time.

12th December 1949. P^r J. H. WOODGER. Some linguistic tools for the study of evolution.

15th December 1949. P^r E. N. DA C. ANDRADE : Robert HOOKE.

ITALIE

Le nouveau Comité du Groupe italien d'Histoire des Sciences, élu à Firenze le 29 avril 1950, se compose de la manière suivante :

Président d'honneur : P^r A. CASTIGLIONI (Milano).

Président effectif : P^r R. ALMAGIA (Roma).

Vice-Président : P^r A. CORSINI (Firenze).

Membres du Conseil : P^r G. LACAVA (Milano); P^r A. FRAJESE (Roma); P^r M. GLIOZZI (Forino); P^r U. CASSINA (Pavia).

Secrétaire : Mme Maria TIMPANARO-CARDINI (Domus Galilaeana, 18 Via S. Maria, Pise).

Deux membres du Conseil seront nommés par le Conseil National des Recherches.

Le groupe compte actuellement 105 membres.

IL CONVEGNO NAZIONALE DEL GRUPPO ITALIANO DI STORIA DELLA SCIENZA (Firenze, 27-29 aprile 1950)

Il Gruppo Italiano di Storia della Scienza (G. I. S. S.) ha dimostrato, col suo secondo convegno nazionale (il primo si tenne a Firenze-Pisa dal 6 all'8 giugno 1948), l'interesse sempre crescente in Italia per gli studi storico-scientifici. La simpatia di cui è circondato il G. I. S. S. nell'ambiente colto italiano è merito precipuo del non mai abbastanza rimpianto Collega P^r Sebastiano TIMPANARO, che all'organizzazione del Gruppo aveva dedicato la sua vivida intelligenza operosa : l'opera sua, non stroncata dalla morte, continuò e continua, con pari alacrità e tenacia, nella sua Signora P^r Maria TIMPANARO CARDINI.

Il Convegno fu aperto alle 17 del 27 aprile dal Presidente del Gruppo P^r Roberto ALMAGIA', nella sala della Biblioteca del Museo di Storia della Scienza di Firenze, affollata di studiosi convenuti da ogni parte d'Italia. Dopo il saluto ai convenuti porto dal P^r ALMAGIA', si dette lettura delle adesioni e delle rappresentanze : il P^r COLLODI rappresenta il Ministero della Pubblica Istruzione; il P^r PEZZI quello della Marina; il P^r FURNO il Sindaco di Firenze, la Scuola d'Applicazione e la Sanità militare; il P^r MONTUSCHI la Società torricelliana di Faenza; il P^r ABETTI l'Osservatorio astronomico di Arcetri; il P^r Bruno MIGLIORINI l'Accademia della Crusca; l'Ing. UCELLI il Museo di storia della scienza e della tecnica; il

P^r PAZZINI l'Istituto di Storia della medicina di Roma; il P^r LATRONICO l'Università di Milano; il P^r BUSACCHI l'Università di Bologna. L'Università di Firenze era rappresentata, oltre che dal Rettore, dai P^{rs} LAMANNA, MAGGINI, BARBADORO, LEONCINI, CAMPEDELLI. Tra i convenuti sono particolarmente festeggiati i P^{rs} Davide GIORDANO, Arturo CASTIGLIONI e Giovanni VACCA.

Il P^r Bruno BORGHİ, Rettore dell'Università di Firenze, prende la parola per leggere il discorso inaugurale, che svolge con dottrina e larga visione storica il tema « Storia della scienza, storia del sapere umano ». Lo segue il P^r Arturo CASTIGLIONI che con un elevato e commosso discorso esalta l'opera scientifica e sociale del P^r Andrea CORSINI, vice Presidente del G. I. S. S. Alla fine del discorso, tra le acclamazioni dei presenti, viene offerta al P^r CORSINI una medaglia commemorativa.

Alle ore 21, sulla terrazza del Museo, durante un rinfresco offerte ai convenuti, si ha uno scambio d'idee su questioni amministrative e sullo Statuto del Gruppo, che viene stabilito nella sua stesura definitiva. Constatato con compiacimento il grande numero di comunicazioni pervenute, si stabilisce di costituire due Sezioni che lavorino contemporaneamente : le comunicazioni d'interesse generale saranno lette alle Sezioni riunite.

L'indomani, 28 aprile, alle ore 10, sotto la presidenza del P^r CASTIGLIONI, il P^r Vasco RONCHI, direttore dell'Istituto Nazionale di Ottica, commemora davanti alle Autorità e alle Sezioni riunite il compianto P^r Sebastiano TIMPANARO, Segretario del Gruppo, spentosi prematuramente in Pisa il 22 dicembre 1949. Il RONCHI, illustrando la varia attività di scienziato e di storico del TIMPANARO, analizza acutamente l'inquietudine intellettuale di un giovane fisico che, come TIMPANARO, assiste allo sconvolgimento della concezione fisica del mondo, accettata e radicata nel suo spirito.

All'elevato discorso del RONCHI segue, da parte di Andrea CORSINI, una commossa rievocazione di Aldo MELI che ai nostri studi dedicò tutta la sua vita e le sue già cospicue sostanze.

Quindi il P^r Alpinolo NATUCCI lesse un discorso commemorativo di DESCARTES, nel terzo centenario della morte, trattando, in rapida sintesi, dell'uomo, del filosofo, del matematico, del naturalista, e chiudendo con un parallelo tra DESCARTES, BACONE e GALILEO.

Successivamente il P^r Giovanni ANDRISSI, dell'Osservatorio di Brera, intrattene i convenuti su alcune *Considerazioni sul terzo moto assegnato da Copernico alla Terra*. Ricordato che nel capitolo XI del libro I della sua opera COPERNICO illustra il terzo movimento al quale dovrebbe obbedire la Terra nel suo moto annuo attorno al Sole ed al quale attribuisce le stagioni, l'oratore mostra come questo movimento venne subito negato dagli astronomi, particolarmente dopo la scoperta della legge d'inerzia che giustificava il parallelismo dell'asse terrestre del movimento annuo, parallelismo invece giustificato da COPERNICO cinematicamente come effetti del terzo moto. L'oratore ritiene che la spiegazione di COPERNICO era la sola che si potesse dare allora per spiegare il parallelismo, tanto che allo stesso movimento deve ricorrere ancora oggi chi volesse cinematicamente rendere il moto della Terra intorno al Sole, così come

infatti si ha nelle rappresentazioni materiali scolastiche dove il terzo moto dato alla Terra porta al parallelismo dell'asse terrestre. Ma se il parallelismo dell'asse terrestre di rotazione nel moto di traslazione si deve ad altro effetto, non è men vero che esso porta al cosiddetto terzo moto della Terra rispetto al Sole e di ciò che è interno all'orbita terrestre ed è a questo moto che noi dobbiamo le stagioni ed il fatto che ora appare illuminato il polo nord, ora il polo sud : ciò che rispetto al Sole non è che l'effetto di una rotazione della Terra intorno ad un asse normale al piano dell'eclittica.

Il dott. ing. Guido UCCELLI pronuncia, quindi, un discorso su *Il Museo Nazionale della scienza e della tecnica e le idealità del suo programma*. Il Museo, di cui l'UCCELLI è fervido animatore, è in corso di costituzione a Milano: esso vanta già un ingente materiale di libri, di strumenti, di documenti che illustrano la storia della civiltà. L'appassionato discorso dell'ing. UCCELLI dà luogo ad una animata discussione a cui prendono parte i professori ALMAGIA, CASTIGLIONI, ABETTI, BONFERRONI : si chiarisce che il Museo Nazionale di Storia della scienza di Firenze deve continuare nella sua nobile tradizione e svilupparsi sempre più, mentre il nuovo Museo di Milano, con gli scopi ben precisati dall'ing. UCCELLI, non interferirà con quello fiorentino e avrà inizio con le prossime onoranze a Leonardo da Vinci. Nel corso della discussione è ribadita la necessità, già lumeggiata dall'ing. UCCELLI, di un censimento degli strumenti e oggetti di storia della scienza e della loro raccolta, qualora sia possibile, in Musei adatti.

I lavori sono ripresi nel pomeriggio, a Sezioni separate, con lo svolgimento delle seguenti comunicazioni :

Sezione Fisico-Matematica

Raffaele GIACOMELLI, *L'esposizione newtoniana dei principi del moto interpretata storicamente*. L'oratore dimostra che lo studio del capolavoro del NEWTON va fatto con paziente indagine storica comparativa, non con l'interpretazione letterale delle espressioni newtoniane, la quale, si per l'estrema concisione che per le ardite espressioni di linguaggio, portò a molte incomprensioni. Come esempio della necessità di questa interpretazione storica, l'oratore analizza lo stesso titolo del capolavoro del NEWTON che nel linguaggio moderno va tradotto con *Trattato di fisica matematica*.

Roberto ALMAGIA, *La cartografia in Italia alla fine del secolo XVI e nel secolo XVII*. L'oratore comunica i risultati di alcune sue indagini storiche, tuttora in corso, dalle quali risulta che la cartografia italiana continuò nella sua gloriosa tradizione nei secoli XVI e XVII, come risulta da numerose fonti che aspettano tuttora di essere studiate e illustrate.

Ugo CASSINA, *Il concetto di linea e la curva di Peano*. L'oratore, premessa una rapida sintesi storica del modo con cui i matematici — dagli antichi greci a quelli del secolo scorso — avevano formulato i concetti di linea, di superficie e di solido, illustra dal punto di vista analitico e grafico la curva di PEANO; cioè della celebre curva, scoperta da G. PEANO

nel 1890, che riempie un intero quadrato o cubo, che ha sconvolto tutte le idee preconcelte sulle nozioni di linea, di superficie e di solido, e che ancora oggi, a sessant'anni dalla scoperta, è ritenuta da tutti i matematici uno dei fatti più mirabili della teoria degli insiemi e di quelli destinati a fare epoca nella storia delle matematiche.

L'interessante comunicazione di CASSINA, illustrata da suggestive figure, fu seguita con viva attenzione dai presenti, fra i quali erano numerosi gli allievi di PEANO, e l'oratore fu alla fine vivamente complimentato. L'interesse degli studiosi verso la complessa figura di PEANO va aumentando col tempo, onde è da augurarsi che la progettata edizione delle sue opere, auspicata da numerosi suoi discepoli ed ammiratori e vivamente attesa dagli studiosi, si concreti al più presto.

Alpinolo NATUCCI, *Pietro Franchini come storico della matematica*. L'oratore fa un esame critico, oltre che di alcuni scritti minori, del saggio (1821) e del relativo supplemento (1824) del FRANCHINI sulla storia della matematica, nonché della sua storia dell'algebra e dei suoi principali cultori (1827).

Sezione Medico-Naturalista

Luigi BELLONI, *Gli schemi anatomici trecenteschi (serie dei cinque sistemi e occhio) del Codice Trivulziano 836*. L'oratore, accennato ai fondamentali lavori di Karl SUDHOFF sull'iconografia anatomica del Medioevo, si sofferma a parlare della serie dei « cinque sistemi » (vene, arterie, ossa, nervi, muscoli) nella quale ogni singolo sistema è schematizzato entro un contorno costituito da una figura umana molto rudimentale, vista dell'avanti, & in un tipico atteggiamento a cosce divaricate e gambe flesse. Il SUDHOFF curò l'edizione di sei esemplari di provenienza quanto mai disparata (tedeschi, inglesi, boemi e uno forse italiano). L'oratore ne aggiunge un settimo eseguito in Italia attorno alla metà del trecento e da lui trovato a Milano nella Biblioteca trivulziana. L'oratore analizza le concordanze e le discrepanze di questa serie con quelle edite dal SUDHOFF e si sofferma sulla sua associazione con uno schema d'occhio riflettente la tipica concezione medioevale circa la composizione dell'organo (7 tonache e 3 umori).

Luigi STROPPIANA, *Un inedito (?) manoscritto dell'e pistola di Taddeo degli Alderotti a Corso Donati sulla « chonservacione della sanitate »* (Fondo Campori dell'Estense di Modena. Codice miscellaneo Y. E. 5, 11). Consultando un'interessantissima miscellanea anonima del sec. XIV, contenente argomenti di varia indole, vengono messe in luce alcune pagine concernenti precetti igienici, scritte per un « caro amico ». Dalla lettura del Codice, però, si osserva che il manoscritto è una copia dell'epistola scritta da Taddeo degli Alderotti a Corso Donati, copia che, per quanto si sappia, risulta essere finora inedita.

N. LATRONICO, *Charles RICHET a cento anni dalla nascita*.

A. ESPOSITO VITOLO, *I manoscritti riguardanti l'arte degli speciali pisana, con particolare riguardo al codice della Biblioteca Universitaria di Pisa*. L'oratore descrive i codici manoscritti esistenti in Pisa nell'archi-

vio di Stato e nella biblioteca universitaria riguardanti gli statuti dell'arte ed Università degli speciali di Pisa. Si sofferma particolarmente ad illustrare il codice conservato nella biblioteca universitaria poichè esso per il lungo periodo di anni che abbraccia può considerarsi il più completo nei riflessi della Corporazione degli speciali pisana.

Gina LUZZATTO, *Orti botanici privati, Orto pubblico e Semplicisti dei Duchi d'Este a Ferrara*. L'oratrice riferisce su ricerche bibliografiche e d'archivio, rivolte soprattutto a mettere in luce le figure e l'opera di semplicisti dei fratelli PANZIO (di cui, Alfonso, prima di essere semplicista ducale, curò un proprio orto botanico) e del frate agostiniano Evangelista QUATTRAMI o QUATTIRAMI. Mentre nessun documento prova l'esistenza di giardini botanici a Ferrara nel xv secolo, nella prima metà del xvi si ha notizia di un giardino ACCIAIOLI, ricco di piante rare, mentre i giardini dei duchi d'Este ebbero importanza internazionale. Date accurate notizie sulla vita e l'opera del QUATTRAMI, l'oratrice riferisce su tre lettere inedite conservate nell'archivio di Stato di Modena.

Alle 18, sospese le comunicazioni, i convenuti si recano alla Società *Leonardo*, per prender parte, su invito del Presidente P^r Giacomo DEVOTO, a una speciale seduta dell'Accademia delle Scienze (l'antica « Colombaria »), dedicata al problema degli studi di storia delle scienze. Il P^r DEVOTO dà la parola al P^r ALMAGIA', il quale, ringraziati la « Colombaria », l'Università e gli studiosi che hanno accettato di collaborare al II Convegno, assicurandone il successo, passa a parlare della scuola di Storia della Scienza di Roma, fondata da Federico ENRIQUES e morta con lui, che ne sentì la necessità e la ideò come aggregata alla Facoltà di Scienze, pur sentendo la necessità del concorso delle discipline storiche, filosofiche e filologiche.

Prende poi la parola il P^r DEVOTO che esamina il rapporto tra cultura storica e cultura scientifica : questa come conoscenza dei singoli problemi, quella come conoscenza delle loro fonti. In relazione a questi due aspetti della cultura, il P^r DEVOTO propone l'istituzione di una scuola mobile (indipendentemenete da quella di una scuola permanente) in cui le esposizioni storiche siano parallele alle esposizioni scientifiche. Trattando quindi il problema del rapporto tra scienza e filosofia, il P^r DEVOTO sostiene che bisogna uscire dall'attuale atteggiamento polemico e trovare la sintesi dialettica tra i due termini.

Quindi, richiestone dal P^r ABETTI, il P^r CASTIGLIONI, che trascorse molti anni nelle Università americane, dà alcune informazioni sull'organizzazione accademica americana, notando che colà il piccolo numero di studenti per ogni corso permette una più intima collaborazione tra insegnante ed alunno. Pur prevalendo in America una mentalità realistica, vi si nota oggi un ritorno a studi classici e storici, che, tuttavia, non hanno ancora impostato il problema del rapporto tra filosofia e scienza da un punto di vista critico.

Il P^r RONCHI avanza un suo punto di vista alquanto scettico. Egli ritiene che la storia della scienza è semplicemente scienza. Lo stesso ricercatore scientifico è lo storico della propria ricerca o della ricerca di altri scienziati, di cui egli sappia rivivere, con mentalità di storico,

il processo di pensiero che li condusse ai risultati ottenuti. A questa tesi del P^r RONCHI si oppone la tesi ottimistica del P^r GARIN il quale ha fiducia nell'efficacia di una preparazione metodologica ottenuta attraverso le discipline filosofiche. Accedono a questa tesi il P^r CASTIGLIONI, che cita l'esperienza della scuola storica di medicina, il D^r BARBIERI e il D^r OMO-DEO che riferisce alcuni ben riusciti esperimenti dell'Università di Napoli.

La stessa sera del 28, alle 21, 30, ha luogo nella biblioteca del Museo l'adunanza amministrativa del G. I. S. S., il cui presidente P^r ALMAGIA' fa una breve relazione sull'attività svolta dal Gruppo, sui rapporti con l'Unione internazionale di Storia delle Scienze e sulla situazione finanziaria quale risulta dal resoconto presentato dalla P^r Maria TIMPANARO CARDINI, la quale tiene a dichiarare che la *Domus Galilæana* di Pisa ha assunto su di sé le spese di cancelleria, posta, ecc. del Gruppo, allo scopo di concentrarne una più rapida affermazione. Approvati la relazione del Presidente, il resoconto finanziario e il nuovo statuto, l'Assemblea ha proceduto all'elezione delle cariche sociali. Il P^r CASTIGLIONI fu acclamato Presidente onorario e il P^r ALMAGIA' Presidente effettivo. Furono eletti Consiglieri i professori CORSINI, CASSINA, FRAJESE, GLIOZZI, LA CAVA, TIMPANARO CARDINI. Il Consiglio, su proposta del P^r CASSINA, elegge vice Presidente il P^r CORSINI e Segretaria la P^r TIMPANARO CARDINI.

Dalle 9 alle 11 del 29 aprile si riprendono le comunicazioni nelle Sezioni.

Sezione Fisico-Matematica

Mario GLIOZZI, *La natura dell'Accademia dei Segreti di Giovan Battista Porta* (pubblicata in questa Rivista, 1950, pp. 536-41).

R. KEIREL, *Exposé de l'Histoire du calcul et de la Mathématique mécanique*. Esposizione molto interessante dei metodi di calcolo meccanico, dai primitivi sino alle più moderne macchine calcolatrici elettroniche.

R. KEIREL, *Notes sur quatre machines à calculer exposées dans les vitrines du Musée d'histoire des sciences à Florence*. La descrizione di queste macchine calcolatrici fu fatta sugli esemplari posseduti dal Museo.

Mario VISCARDINI, *Evoluzione del concetto di cosmogonia*. L'oratore, affermato che le antiche cosmogonie si caratterizzano da un'illusione metafisica, tuttora presente nelle moderne cosmogonie, espone una sua particolare concezione cosmogonica.

Vasco RONCHI, *Lo strano caso di P. Maurolico da Messina*. Sul finire del 1500 ebbe luogo una profonda rivoluzione nell'ottica: la vecchia bimillenaria teoria delle specie e dei raggi visuali, che era stata incapace di spiegare le lenti da occhiali, messi in uso empiricamente da quattro secoli, venne demolita e soppiantata dall'ottica moderna. E' opinione comune che i fondamenti di questa ottica moderna siano stati posti da KEPLER nelle sue opere classiche *Paralipomena ad Vitellionem* (1604) e *Dioptrice* (1611), ideata e scritta quest'ultima dopo l'affermazione galileiana del cannocchiale (1610).

Ora, nel 1611 compariva anche l'edizione napoletana (e nel 1613 la lionese) di un libretto di 84 pagine, stampato dai discendenti di P. MAU-

ROLICO, col titolo *Photismi de lumine et umbra*. Libretto particolarmente interessante perchè contiene tutti i principi che il KEPLER aveva adottato nelle sue opere, sia pure in una forma meno completa e meno avanzata.

P. MAUROLICO era nato a Messina nel 1494 e vi era morto nel 1575. A tale data il KEPLER aveva quattro anni. Il messinese era scienziato molto famoso per molte opere compiute nel campo matematico e di altre scienze. I suoi lavori di ottica erano stati diffusi in alcuni manoscritti.

Sorge il problema di definire se il KEPLER conosceva o meno l'opera di P. MAUROLICO, quando compose i suoi *Paralipomena*. La critica tecnica ed il confronto fra questo volume e i *Photismi* che rivela una somiglianza e un ordine logico straordinariamente corrispondente, porterebbero a concludere che KEPLER conobbe e capì l'opera di P. MAUROLICO, come nessun altro aveva fatto fino ad allora. Forse l'appartenenza a campi politici allora acerbamente nemici gli impedì di farne pubblico riconoscimento.

Giovanni ANDRISSI, *Platone ed il moto della Terra*. L'oratore confuta la credenza abbastanza diffusa, accreditata anche da SCHIAPARELLI, che PLATONE, negli ultimi anni, avesse pensato a un possibile moto della Terra. Recenti ricerche hanno permesso all'oratore di trovare che lo stesso SCHIAPARELLI aveva rinnegato la propria interpretazione, mentre l'interpretazione di un brano di LUCREZIO porta a definire la dottrina astronomica della scuola atomistica e a chiarire l'apparente oscurità di alcuni brani platonici che lasciano immobile la Terra.

Sezione medico-naturalista

Loris PREMUDA, *Un discorso di G. Barellai e l'assistenza ospedaliera all'infanzia nell'ottocento a Trieste*. L'O. commenta un discorso tenuto alla Società di Minerva in Trieste nel 1873 dal BARELLAI e prende lo spunto per esaminare le provvidenze a favore dell'infanzia ammalata nel campo dell'assistenza ospedaliera a Trieste nel secolo scorso.

Loris PREMUDA, *Provvedimenti sanitari della città di Trieste in occasione del colera del 1865*. Sulla scorta di dati desunti da una « Relazione », si riferiscono e commentano notizie, fatti e provvedimenti riguardo l'epidemia di colera a Trieste nel 1865.

Loris PREMUDA, *Innesti di vaiolo e vaccinazione ad Udine nel settecento e ai primordi dell'ottocento*. Si indagano con l'ausilio di scritti svariati la questione degli innesti del vaiolo (1769...) e delle vaccinazioni (1801...) in quel di Udine e nel Friuli. E' un contributo all'importante capitolo della storia dell'igiene.

Guido RIZZI, *Medicinali e medici sulle navi della Repubblica di Venezia*. Tre note di medicinali destinati all'imbarco su navi veneziane dirette in Oriente, esistenti nei carteggi dei Provveditori alla Sanità della Sere-
nissima (seconda metà del XVIII secolo) danno occasioni a paragoni tra l'organizzazione sanitaria marittima veneziana e quella toscana studiata dal prof. CORSINI. Seguono notizie storiche sulle disposizioni legislative relative alla vigilanza sui medicamenti destinati all'imbarco sulle navi di Venezia. Sui medici navali al soldo della marina veneta, degno

di interesse una disposizione del Senato del 1513 con la quale viene arruolato un medico in servizio permanente sulle galere armate. Altri ragguagli sulle condizioni di vita dei medici di bordo delle navi veneziane vengono desunti dagli atti del Collegio Medico-Chirurgico dello Stato veneto.

Tito Ferruccio BARBIERI, *Dall'Elleboro di Anticira all'elettroshock e dal sangue di giustiziati alle acroagonine*. Dopo aver passato in rassegna le credenze e le dottrine dei diversi autori e nei diversi secoli sull'uso e sull'azione dell'elleboro e del sangue di giustiziati, l'oratore conclude : « Se pensiamo che già molti secoli prima di WAGNER von JAUREGG la quartana era considerata contraria alle convulsioni; se consideriamo l'elleboro come precursore dell'elettroshock; se rimaniamo sorpresi di vedere le acroagonine di CERLETTI pregustate dai bevitori di sangue di giustiziati, dobbiamo pur concludere che la storia della medicina è, qualche volta, in grado di suggerire pensieri di umiltà, di offrire il campo a meditazioni di qualche utilità anche ai grandi ricercatori dei nostri giorni. »

V. BUSACCHI, *L'adattamento dell'organismo agli stimoli morbosi e all'ambiente : continuità del pensiero medico da IPPOCRATE a SELYE*. Nel *Textbook of Endocrinology* (V ed., Montreal, 1948), Hans SELYE espone ormai in forma definitiva le sue concezioni su quelle che egli ha definito sindrome generale d'adattamento e sulle malattie d'adattamento. L'oratore, dopo un esame dei concetti di SELYE ritiene che essi possano trovare riscontro in concezioni di cui la storia della scienza e la storia della medicina in particolare hanno dovuto occuparsi e cioè nelle concezioni di BROWN e dei suoi seguaci. Egli vuole fare presente ancora una volta che certe manifestazioni e certi fatti, espressioni di una giusta intuizione, non possono venir smantellati dal tempo, ma ripresi e rielaborati con mezzi d'indagine sempre più efficaci.

Augusto GALLASSI, *L'immobilizzazione delle fratture. Cenni storici*.

Alle ore 11 le Sezioni si riuniscono per ascoltare la relazione del prof. Attilio FRAJESE su La scuola di Storia della Scienza di Roma. Il P^r FRAJESE con parola vivida e profonda dottrina mostra la necessità di far risorgere la scuola di storia della scienza di Roma, impostata su un corso biennale, destinata a costituire un centro propulsore degli studi storico-scientifici in Italia e a soddisfare alle esigenze della scuola italiana, in connessione con l'imminente riforma scolastica. Sulla relazione del P^r FRAJESE, attentamente seguita ed applaudita, si apre una viva discussione alla quale prendono parte i professori ALMAGIA', CASTIGLIONI, UCELLI, BONFERRONI, GLIOZZI ed altri. Si decide di eleggere un Comitato, composto dai professori ALMAGIA', FRAJESE, GLIOZZI incaricato di patrocinare presso i competenti organi ministeriali la ricostituzione della Scuola di Roma, sulle basi esposte dalla Relazione FRAJESE.

Infine, vengono approvati all'unanimità i seguenti voti :

che il Ministro della pubblica istruzione voglia interessarsi perchè il Museo nazionale ed Istituto di storia delle scienze, fondato come ente morale presso l'università di Firenze, possa ottenere l'ampliamento neces-

sario per la sua importanza e sviluppo tanto notevolmente aumentati dal 1927, sotto la direzione del P^r Andrea CORSINI;

che il Museo della scienza e della tecnica progettato a Milano possa venire attuato secondo gli intendimenti e le idee esposte dall'ing. UCCELLI;

che nella riforma della scuola, ora in atto, il Ministro della pubblica istruzione consideri la necessità che la storia della ricerca scientifica sia adeguatamente rappresentata e svolta negli insegnamenti universitari e nella scuola media superiore;

che venga fatto il censimento degli strumenti, delle opere ecc. di particolare valore per la storia della scienza esistenti in Italia.

Il Convegno, prima di chiudersi, rivolge un vivo ringraziamento e un plauso al P^r Andrea CORSINI e alla dott. Maria Luisa BONELLI per la signorile accoglienza e la perfetta organizzazione del Convegno.

Mario GLIOZZI.

JAPON

Le *Science Council of Japan* a constitué un *Comité National pour l'Histoire des Sciences*. Ce Comité s'est affilié à notre Union, en qualité de *Groupe National Japonais d'Histoire des Sciences*.

Le président du Comité est le P^r S. YAJIMA (physique).

Le Comité est complété par MM. P^r M. TAKETANI (physique), D^r M. INANUMA (physique), D^r M. TANAKA (chimie), D^r R. YASUGI (biologie), D^r Y. HIRATA (histoire).

L'adresse du président du Comité est : P^r Suketoshi YAJIMA, Tokyo College of Science, Shinjuku-ku, Tokyo.

PAYS-BAS

La réunion de printemps 1950 de la *Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen* a eu lieu à Wageningen les 20 et 21 mai 1950.

En outre des séances administratives et des discussions relatives à l'organisation du VI^e Congrès International d'Histoire des Sciences à Amsterdam (14-21 août 1950), il y a eu quelques séances de communications :

D^r J. A. BIERENS DE HAAN : Martinus von Marum (1750-1837).

Prof. D^r E. C. WASSING : De ontdekking van de lichtfactor bij het photosynthese onderzoek.

D^r E. J. DIJKSTERHUIS : Commémoration du tricentenaire de Descartes. On a visité la Bibliothèque de la ville (où l'on a présenté les riches collections de livres anciens), ainsi que le Jardin Botanique (avec sa Xylothèque, unique au monde).

Le P^r Ing. R. J. FORBES a été élu président de la *Genootschap*.

NOTICES NÉCROLOGIQUES

ALDO MIELI EN LA ARGENTINA

Llegaba a su fin el año 1938 cuando ese noble y desinteresado espíritu que es el eminente matemático Profesor Julio REY PASTOR, me comunicaba el deseo del sabio historiador Aldo MIELI de trasladarse a la Argentina para proseguir sus estudios y publicaciones históricas en un ambiente de relativa calma y seguridad.

En realidad, desde comienzos de ese año REY PASTOR había realizado gestiones para formalizar la venida de MIELI. Dirigió sus primeras tentativas enfocando hacia la Universidad de Buenos Aires, donde es profesor. Las dilaciones opuestas y quizá la falta de comprensión de cuanto significaba la incorporación del sabio italiano, lo decidió a orientar sus gestiones hacia la Universidad del Litoral, con la esperanza de encontrar en ella un eco más halagador. A la sazón yo era Decano de su Facultad de Ciencias Matemáticas y, por lo tanto, miembro del Consejo Superior Universitario. De inmediato me interesó profundamente la idea. Sin demora, REY PASTOR me envió copia de cartas donde MIELI exponía sus deseos.

Anhelaba contar con « un grande Istituto di storia della scienza che forse potrebbe divenire il primo del mondo, se mi se ne danno i mezzi, e che in ogni modo dovrebbe raccogliere completamente quelle che e statto fatto e si va facendo nell'America latina ». Modestamente agregaba : « Io non son adatto per grandi conferenze brillanti, destinate a centinaia di ascoltatori; ma preferisco dei corsi seri fatti ad un pubblico speciale che si se interessa veramente alle questioni di storia della scienza » (1).

El 12 de noviembre escribía : « Lo garantisco dunque assolutamente : di essere capace di fondare e fare funzionare un Istituto generale di storia delle scienze che, purchè abbia i mezzi necessari, non sarà inferiore ad alcun otro del mondo, né dei pochi esistenti né di quali che potranno essere istituiti... La mia cura sarà di stabilire un repertorio bibliografico, che permetta agevolmente il lavoro agli storici della scienza in qualunque ramo di questa disciplina essi lavorino. Datemi la possibi-

(1) Carta del 8 de marzo de 1938.

lità materiali, in tre anni conterei di avere collocato a posto le 150.000 schede che secondo il mio piano dovrebbe poi essere venuto al corrente. Inoltre organizzarei il lavoro ed il personale per permettere delle ricerche originali e guidarsi queste in un certo numero di studiosi; studenti o giovani da poco laureati. Farei anche un seminario di storia della scienza, da considerarsi come un corso di perfezionamento. Desideri ridurre al minimo le lezioni generali, che mi distorrebbero del mio compito principale, e, come sempre, non porterebbero un gran frutto. Vorrei potere applicarmi col massimo sforzo e con il massimo entusiasmo ad un lavoro veramente proficuo... Naturalmente portarei con me in Argentina la mia rivista *Archelon*... »

REY PASTOR destacaba la magnitud del proyecto, « grandioso pero suficientemente elástico para realizarlo en grados progresivos »; sugería organizar primero un seminario de historia y bibliografía de la ciencia para emprender luego « la formación de un repertorio bibliográfico, sólo comparable al grandioso de SARTON en Norte América »; ofrecía el repertorio matemático que había formado durante quince años; subrayaba la jerarquía científica de MIELI y « el entusiasmo con que este eminente historiador va a consagrar su enorme valía y toda la sabiduría acumulada en largos años de trabajo desinteresado para crear en la Argentina un gran foco de cultura, precisamente de la cultura histórica que es la más deficiente. Falta, en efecto, en toda América, pero especialmente en la del Sur, ese sentido histórico que antepone la universalidad a la actualidad y coloca en primer plano lo permanente, lo eterno, por encima de lo efímero y transitorio. Ese sentido de la continuidad en el tiempo y en el espacio que hace considerar a todos los hombres de todos los tiempos y países como uno solo que labora constantemente en busca de una verdad desinteresada, pero sin desdenar sus aplicaciones útiles que proporcionan bienestar o comodidad » (2).

Días después envié al Rector de la Universidad dos proyectos : por el primero se creaba un Instituto de Historia y Bibliografía de la Ciencia, por el segundo se nombraba director al profesor MIELI.

El ilustre Rector Dr. Josué GOLLAN, químico de gran prestigio y universalmente conocido por sus investigaciones vinculadas a la química del suelo, me escribió inmediatamente manifestándose encantado con la iniciativa y expresando su deseo, así como el del profesor José BABINI, distinguido matemático, entonces Decano de la Facultad de Química con asiento en Santa Fé, de firmar ambos proyectos. Acepté complacido y fué así que el 16 de enero de 1939, con nuestras tres firmas, la iniciativa tenía entrada oficial.

En la sesión celebrada por el Consejo Superior Universitario el 25 de febrero de ese año, se consideró nuestro proyecto cuyos fundamentos (3) explicaban claramente la finalidad perseguida. Por razones de espacio no puedo detallar el proceso seguido. Bastará dejar constancia que en

(2) Carta del 13 de diciembre de 1938.

(3) Los he publicado en mi libro « Ideas y obra universitaria », Imprenta Universidad, Santa Fé, 1940, pp. 200-201.

esa reunión logramos la autorización para contratar al profesor MIELI y que el 26 de julio se aprobaba el proyecto creando el Instituto de Historia y Filosofía de la Ciencia, primero en su género en América del Sur.

A mediados de año, desembarcaba en Buenos Aires Aldo MIELI en deplorable estado de salud, tanto que debimos internarlo inmediatamente en nuestro hospital universitario — el Hospital Centenario de la ciudad de Rosario —, donde pese a los solícitos cuidados de destacados profesores, debió permanecer durante varios meses.

No obstante su quebrantada salud, su espíritu dinámico, activo, no se amilanó. Su informe al Rector (4) — octubre de 1939 — constituye una breve síntesis de la evolución histórica de la ciencia y un esbozo de los propósitos que orientarían su gestión.

El 18 de abril de 1940 apareció el primer número de *Archeion* impreso en la imprenta de la Universidad, instalada en Santa Fe. En él, REY PASTOR calificaba la fundación del Instituto de « memorable acontecimiento en la historia de la cultura argentina », sugería temas de estudio y concluía expresando : « No existe todavía entre nosotros, a pesar de algunos merítisimos esfuerzos, la disciplina histórica de la Ciencia; pero ya tenemos un magnífico órgano, que sin duda servirá para despertar y estimular la función incipiente, si todos le prestamos la fuerza de nuestro apoyo y el calor de nuestra simpatía ».

Archeion siguió apareciendo con regularidad. Cada tomo comprendió 4 fascículos de unas 500 páginas aproximadamente. Aparte de historiadores extranjeros como ALMAGIA, BRUNET, LORIA, LIPPMANN, KARPINSKI, Hélène METZGER, MONTEIRO, NORDENSKJOLD, REYMOND, ROSENFELD, PELSENEER, SERGESCU, Dorotea WALEY SINGER, y VOLLGRAFF, colaboraron en ella estudiosos argentinos o radicados en el país como BABINI, R. MONDOLFO, Julio Humberto PAOLI, Julio REY PASTOR, Rafael VIRASORO, Agustín ZAPATA GOLLAN, Gustavo A. FESTER, Juan Ramón BELTRAN, Nicolás Besio MORENO, Juan MANTOVANI, Mario BUNGE, Cortés PLA, Angela ROMERA, Bruno SANTINI, Ricardo RESTA, Rosa D. DE BABINI, Domingo BUONOCUORE, Francisco J. MENCHACA, Marta SAMATAN, Francisco E. URONDO... Esta última nómina destaca suficientemente como alrededor del Instituto y su sabio director se iban congregando los estudiosos de la historia, dando impulso a una disciplina muy escasamente cultivada antes del arribo de MIELI. Entre ellos, debo destacar en primer término al profesor BABINI, el insustituible colaborador de MIELI, el hombre que desde la llegada del ilustre amigo estuvo a su lado en las horas buenas y malas, compartió sus trabajos y sus inquietudes, y corrigió el español no muy pulido de MIELI; y al auxiliar del Instituto señor RESTA. Con ese concurso, pudo informar MIELI en marzo de 1943 (5) que a pesar de las dificultades derivadas de la guerra, *Archeion* había podido seguir publicándose, se había ampliado el catálogo en 500 piezas, el Repertorio contaba ya a fines de

(4) « El desarrollo histórico de la ciencia y la función actual de los institutos de historia de la ciencia », *Archeion*, XXII, 1940 (Nueva Serie, I. I), p. 1 à 41.

(5) *Archeion*, XXV, 1943, n° 1 (Nueva Serie, IV), pp. 65-7.

1942 con 5.221 libros, artículos o grupos de artículos señalados y el número de fichas ascendía a 8.509.

Añádase a esta labor, la redacción de los numerosos trabajos que publicó en *Archeion*, así como el interesante estudio titulado « El desarrollo de la historia de la ciencia a través de ciento veinte acontecimientos fundamentales » (6).

Un tanto repuesto de la pertinaz dolencia que lo abatió durante mucho tiempo, convocó a la primer reunión de seminario que deseaba instaurar para discutir periódicamente distintos temas relacionados con su especialidad. Desgraciadamente, la Universidad fué intervenida por el gobierno surgido de la revolución del 4 de junio de 1943 y, precisamente el mismo día en que debió celebrarse la reunión del seminario, un interventor sustituyó al Rector GOLLAN. El coloquio quedó diferido... definitivamente. Tampoco pudo terminar de publicar el trabajo últimamente citado del que sólo habían aparecido los primeros 74, pues el interventor anuló el contrato firmado con MIELI, dispuso su separación, impidió la publicación de *Archeion* y envió libros, revistas, ficheros, etc., a un sótano. El Instituto en que tantas esperanzas se cifraron, era destruido.

Nuevamente surgió REY PASTOR el hombre que nunca falta en los instantes malos. Utilizando sus vinculaciones con la editorial Espasa-Calpe logró que esa prestigiosa empresa aceptara editar un « Panorama general de Historia de la Ciencia », donde MIELI intentaba sintetizar toda su vida de estudio. El esquema general de la obra estaba ya en « El desarrollo de la historia de la ciencia a través de 120 acontecimientos » que imprimió luego con el título de « Sumario de un curso de historia de la ciencia en ciento veinte números » (1943), añadiendo a los 74 ya publicados, el título de los 46 acontecimientos a que se referiría. El « Panorama » se esbozó, al comienzo, en 8 volúmenes y un noveno con índices completos, « independientes entre sí, pero íntimamente vinculados por el tema, el espíritu y el método que los anima » (7). De ellos aparecieron sólo dos : « El mundo antiguo : griegos y romanos » (1945) y « El mundo islámico y el occidente medieval cristiano » (1946), estando actualmente en prensa el tercero : « Lionardo da Vinci, sabio », y el cuarto y quinto donde se trata el renacimiento (8).

Era imprescindible recuperar la biblioteca y encontrar lugar apropiado donde reinstalarla. Tras varias gestiones, favorecidas por el cambio de interventor en la Universidad, pudieron retirarse los libros, revistas y ficheros. REY PASTOR logró que la Institución Cultural Española de Buenos Aires, facilitara un local y asignara un pequeño estipendio a MIELI para que pudiera proseguir sus trabajos, pagando además el sueldo de un ayudante. Así pudo materializarse la redacción del segundo vo-

(6) *Universidad*, órgano oficial de la Universidad del Litoral, Santa-Fé, n° 13, 1942, pp. 55 a 199 y n° 15, 1943, pp. 181 a 274.

(7) *Archives*, I, 3, p. 502.

(8) Originariamente el desarrollo de estos temas debía integrar el vol. 3 del « Panorama ».

lumen del « Panorama », de « Volta y el desarrollo de la electricidad » (Espasa-Calpe, 1944), de « LAVOISIER y la formación de la teoría química moderna » (id. 1944), el Prefacio a la versión castellana « De la naturaleza de las cosas » de Tito LUCRECIO CARO (id. 1946) que tituló « El poema de Titus LUCRECIUS CARUS, su origen, naturaleza y fortuna de su doctrina », así como biografías de sabios españoles, comenzando por SÉNECA, aún inéditas.

Por mi parte, interesé a la Editorial Rosario para que tomara a su cargo la impresión de *Archeion*. La idea encontró auspicioso eco. Sólo la esperanza de MIELI de poder retornar a la Universidad del Litoral-lo que pareció factible cuando en 1945 ésta recuperó su autonomía y fueron repuestas (por breve tiempo) sus anteriores autoridades — impidió que esa iniciativa se materializara.

En 1945, REY PASTOR y Amado ALONSO realizaron gestiones para incorporar a MIELI a la Universidad de Buenos Aires. Un generoso mecenas, el industrial D. José ITURRAT, se prestó contribuir con una suma mensual vitalicia para que MIELI pudiera atender las necesidades materiales de la vida. Lo primero, no llegó nunca a materializarse; lo segundo, constituyó el medio de vida del sabio historiador hasta el instante de su muerte. Gracias a ese generoso concurso pudo MIELI proseguir sus estudios e investigaciones. Publicó « La teoría atómica química moderna » (1947), envió numerosas contribuciones a *Archives*, redactó el « Lio-nardo » y los volúmenes del Renacimiento (9).

Los acontecimientos le impidieron cumplir la tarea que se había fijado. No obstante, su simple presencia estimuló vocaciones. Se reconstituyó el Grupo Argentino de la Academia Internacional de Historia de la Ciencias, varias editoriales iniciaron la publicación de obras históricas, se comenzó a traducir clásicos de la ciencia, varios argentinos publicaron con mayor intensidad o iniciaron su actividad en este campo (10). La obra que actualmente despliega el Grupo Argentino es un índice del despertar del interés por los estudios históricos. MIELI y REY PASTOR son los artífices de ese florecer.

Retraído por temperamento, y también por su casi permanente precario estado de salud, la placidez de una población como Florida, cercana a la ciudad de Buenos Aires y alejada de su estridencia, contribuyó a que se concentrara en sus escritos con increíble tenacidad. Sólo así pudo redactar en tan pocos años varias obras, decenas de artículos o notas y comentar con su acritud proverbial — no exenta de justicia — centenares de obras. El año pasado presintió su fin al sufrir el primer derrame cerebral. Febrilmente trabajó en adelantar sus obras en marcha,

(9) Omíto comentar las obras citadas. — Pierre BRUNET lo ha hecho ya en *Archives* (I, 1, pp. 172 a 176).

(10) Mi libro *Trascendencia de la obra de GALILEO y NEWTON* (Santa-Fé, 1942) surgió a raíz del pedido que me hiciera MIELI de entregarle los originales de una conferencia que pronuncié en el paraninfo de la Universidad del Litoral. — Ese trabajo apareció previamente en *Archeion*, XXIV, 3-4, pp. 289 a 402.

pero el « Panorama » no pudo completarse. El 16 de febrero, luego de algunos días de resistir un nuevo ataque cerebral, se extinguía en Florida la vida del ilustre secretario de la Academia.

El « Panorama », sin embargo, ha de completarse. La editorial Espasa-Calpe ha confiado a los profesores REY PASTOR y BABINI la tarea de terminar la obra que tanto anhelaba nuestro ilustre amigo.

Sus restos descansan en el cementerio del pueblo de Olivos en una bóveda adquirida por algunos de sus amigos argentinos (REY PASTOR, BABINI, DR. MÁXIMO VALENTINUCCI — que fué su médico y amigo —, Alberto BOSCHI y el autor de esta nota). El Grupo Argentino por intermedio de su presidente el profesor REY PASTOR, rindió homenaje a su memoria en el primera reunión pública del año, celebrada el 6 de mayo.

Rosario (Argentina), mayo de 1950.

Cortés PLA.



PROF. DR. JULIUS RUSKA

Der grosse Historiker der islamischen Naturwissenschaften Julius RUSKA ist wenige Tage nach Vollendung seines 82. Lebensjahres am 12. Februar des Jahres 1949 von uns gegangen. Am 9. Februar 1867 ist er in Bühl bei Baden-Baden geboren. Seinem Vater, der am Orte Lehrer war, verdankt er wohl die vielseitige Begabung, seiner Mutter, die ihren Garten mit Sorgfalt betreute, die Liebe zu den Pflanzen wie zur Natur überhaupt. Nach dem Studium der Naturwissenschaften bestand er die Lehramtsprüfung und unterrichtete als Lehramtspraktikant an der Heidelberger Oberrealschule. Mit dieser beruflichen Tätigkeit waren aber seine Interessen nicht erschöpft. Die Grundprobleme des menschlichen Lebens und des Kosmos, besonders die grossen Religionen dieser Welt, ihre Entstehung und ihr Wahrheitsgehalt, beschäftigten seinen Geist unaufhörlich. Sie führten ihn zu dem Entschluss, die Sprachen zu erlernen, in denen die Grundlehren jener Religionen abgefasst waren. Hebräisch hatte er schon in der Schule gelernt, an der Heidelberger Universität lernte er arabisch, syrisch, assyrisch und persisch bei BAGROW. Nach dessen Fortgang wandte er sich an den Alttestamentler ALBERT MEYER, der seine Begabung schnell erkannte und ihm empfahl, eine mathematische Abhandlung aus einer Göttinger syrischen Handschrift herauszugeben. Mit dieser Arbeit, dem « Quadrivium des Severus bar Sa'adja's Buch der Dialogue » erwarb sich RUSKA 1895 bei BEZOLD den Doktorgrad. Von hier an ist die Richtung seiner weiteren Studien festgelegt, nämlich die Entwicklung der islamischen Naturwissenschaften bis zu ihrem Übergang ins Abendland zu erforschen. Leider wurde ihm die Annahme einer Privatdozentur dadurch unmöglich gemacht, dass die damalige Heidelberger Stadtverwaltung ihn nur dann als Professor an der Heidelberger Oberrealschule anstellen wollte, wenn er auf

die Privatdozentur verzichtete. Um des Broterwerbs willen musste er sich jetzt fast ausschliesslich der Lehrtätigkeit an der Schule widmen. Als Abschluss seiner bisherigen orientalistischen Arbeiten hatte er das « Steinbuch aus der Kosmographie des Zakariya ibn Muhammad al-Qazwini » mit Uebersetzung und Erläuterung herausgegeben. Ein Umschwung trat für RUSKA ein, als sein Schwiegervater Adalbert MERX plötzlich starb. Die Erbschaft, die ihm zufiel, gestattete ihm, sich entschlossener seinen Lieblingsstudien zuzuwenden, nachdem ihm eine Urlaubsverlängerung für die Fertigstellung des von MERX hinterlassenen grossen Werks, « Die vier kanonischen Evangelien », von der Heidelberger Stadtverwaltung abgelehnt worden war. Er trat 1919 aus dem Schuldienste aus. Seine Probevorlesung an der Heidelberger Universität behandelte die Mineralogie bei den Arabern, in die er sich bei seinen Untersuchungen zum « Steinbuch des ARISTOTELES » vertieft hatte, das als Festschrift für die Oberrealschule herausgegeben wurde. Gerade diese Arbeit hatte in ihm die Ueberzeugung verstärkt, dass der Ursprung des Steinbuches in den Pflegestätten syrischer und persischer Heilkunst zu suchen sei. Daraus ergab sich die allgemeinere Aufgabe, den Weg der arabisch schreibenden Gelehrten nach rückwärts zu verfolgen und damit zu ermitteln, auf welchem Wege die Naturwissenschaften bis ins Abendland gelangt sind. Diese Probleme fanden seinerzeit noch wenig Anklang; erst sein damaliger Vorgänger im Amte als Dozent, der spätere preussische Unterrichtsminister H. C. BECKER kam dem Interessengebiete RUSKAS mit grossem Verständnis entgegen und berief ihn 1927 an das neu gegründete Forschungsinstitut für die Geschichte der Naturwissenschaften, das 1930 mit dem Institut für die Geschichte der Medizin vereinigt wurde. Hier war er als Abteilungsvorsteher bis zu seinem Abgang im Jahre 1937 tätig.

Schon im Jahre 1921 hatte RUSKA in Göttingen eine bisher unbeachtete arabische Handschrift gefunden, die er als das chemische Hauptwerk des berühmten Arztes Zakariyā AR-RĀZĪ erkannte. Diese Handschrift bildete den Anfang einer Reihe von Untersuchungen, deren Ergebnis die Feststellung bildete, dass die Chemie bzw. Alchemie nicht auf dem Wege über die Griechen, über Byzanz, zum lateinischen Europa gekommen ist, sondern auf dem Umwege über die arabisch schreibenden Gelehrten, die ihr Wissen nicht nur hellenistisch-ägyptischen Quellen verdankten sondern zu einem wesentlichen Teil aus syrisch-persischen Schriften schöpften. Besonders war es das Problem des Salmiak, des Nūsādir, der im Gegensatz zur hellenistischen Alchemie bei den muslimischen Chemikern reiche Verwendung findet, das RUSKA zu einer Anzahl von Arbeiten veranlasste. Bei diesen Untersuchungen sah er sich genötigt, eingehend die zahlreichen Schriften ĠĀBIR IBN HAIYĀNS zu studieren, in denen der Salmiak eine sehr grosse Rolle spielten. Die Arbeit an AR-RĀZĪS Werk trat dadurch in den Hintergrund, die Ġābirfrage, d. h. die Suche nach dem Ursprung der Ġābirschriften und die damit zusammenhängende Frage nach der Entstehung der lateinisch abgefassten Geberschriften, erforderte eingehende Studien. Sie fanden ihren ersten Abschluss in den

beiden Büchern über « Arabische Alchemisten », in denen die Legende über Chālid IBN YAZĪD als Alchemist und die Datierung der Lebenszeit des ĠĀBIR kritische Prüfung fanden. Erstere widerlegte er in scharfsinniger Weise, während er zeigte, dass nach den ihm vorliegenden Schriften die Lebenszeit ĠĀBIRS nicht in das VIII. Jahrhundert verlegt werden könne. Als darauf die 70 Bücher des ĠĀBIR IBN HAĪYĀN zugänglich geworden waren, konnte RUSKA mit seinem tüchtigen, leider zu früh verstorbenen Assistenten Paul KRAUS zusammen und unter Mitwirkung des Orientalisten Professor Dr. H. H. SCHAEFER den Nachweis führen, dass alle diese Schriften, die ĠĀBIR zugeschrieben werden, Erzeugnisse der schiitischen Ismailiten sind und etwa um 900 n. Chr. entstanden sein müssen. In jener Zeit fand er auch den arabischen Urtext der smaragdnen Tafel des Hermes TRISMEGISTOS, die « Tabula Smaragdina », die im lateinischen Mittelalter den Alchemisten eine Art Gesetzbuch war. Als Folge aller dieser Untersuchungen gelang ihm die Aufdeckung vieler Fälschungen, die in den lateinischen alchemistischen Texten enthalten waren. Zwischendurch regte ihn auch die lateinische Fassung der « Turba philosophorum » zur Erforschung ihrer Herkunft an. Bisher war kein arabisches Original derselben bekannt geworden, wohl aber finden sich zahlreiche wörtliche Zitate in arabischen Schriften. Er kam zu dem Schluss, dass die Turba auf hellenistische oder arabische Quellen zurückgehen müsse. Besondere Schwierigkeiten bereiteten hier die völlig erstellten lateinischen Namen der vielen vorkommenden Philosophen. Durch Umschrift dieser lateinischen Wörter in die arabische Schrift gelang es ihm, bekannte antike Philosophen unter ihnen zu entdecken.

Nach Abschluss der Arbeiten zum Ġābirproblem konnte RUSKA wieder zu seinen Anfangsstudien über AR-RĀZĪS Hauptwerk, Sirr al-asrār, Geheimnis der Geheimnisse, zurückkehren. Nach drei Abhandlungen vorbereitenden Charakters wurde auch das eigentliche Werk abgeschlossen und konnte vom Verlag zu seinem 70. Geburtstage vorgelegt werden.

Die geringe Sehkraft RUSKAS hatte sich mit den Jahren immer mehr verschlechtert, sodass er nur noch unter den grössten Anstrengungen auf seinem Spezialgebiete weiterarbeiten konnte. Seiner Feder entstammen noch sechs « Beiträge zur Geschichte der Chemie », die in den « Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin », 1943, Band 8, erschienen sind. Eine von diesen mit dem Titel « Die Namen der Goldmacherkunst » verdient besondere Beachtung, da RUSKA hier bezüglich der Herkunft des Namens « Chemie » endgültig den Standpunkt von H. DIELS vertritt, der das Wort vom griechischen « chyma », Metallguss, herleitet. Es handelt sich hier um eine ausdrücklich polemische Schrift gegen einen Gelehrten, der eine seltsame Ableitung vorgeschlagen hatte. Im übrigen sind alle bis 1937 von RUSKA verfassten Schriften in den « Abhandlungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften », herausgegeben von P. DIEPGEN u. a., 1937, Heft 19, Verlag Dr. Emil EBERING, aufgezählt. Nach Abschluss seiner letzten Aufsätze hat er sich im Institut für die Geschichte der Medizin und der Naturwis-

senschaften zu Berlin, dessen naturwissenschaftliche Abteilung er bis 1937 geleitet hatte, nur noch selten sehen lassen. Als auch sein Heim durch Bomben zerstört wurde, ging er in seine alte süddeutsche Heimat zurück und wohnte in der Schwarzwaldgemeinde Schramberg, wo er auch begraben liegt.

Während wir dem grossen französischen Chemiker und Physiker BERTHELOT die Herausgabe der ersten Quellenschriften zur hellenistischen und arabischen Chemie verdanken, E. WIEDEMANN und die englischen Forscher HOLMYARD und STAPLETON durch die Uebersetzung und Herausgabe zahlreicher Einzelschriften zur Alchemie und anderen naturwissenschaftlichen Zweigen uns tiefere Einblicke in die Naturwissenschaften des islamischen Kulturkreises vermittelt haben, war J. RUSKA bahnbrechend in der Erforschung der Zusammenhänge zwischen der hellenistischen Welt und dem islamischen Bereich, für die die Arbeiten zum Ġābirproblem und über AR-RAZĪ wesentlich sind. Die grosse Frage nach der Abhängigkeit der islamischen Chemie von ihren syrischen und persischen Vorgängern warf er auf, konnte sie aber mangels entsprechender Quellen nicht beantworten. Vorbildlich bleibt seine wissenschaftliche Behandlung der Originalquellen. Leider gelang es ihm nicht, Schüler zu gewinnen, die seine Arbeit hätten fortsetzen können; er war ein Einsiedler in seinen Arbeiten und hinterlässt nur sehr wenige, die seine Arbeiten fortführen können.

Alfred SIGGEL.



FEDERIGO ENRIQUES

Il 14 giugno 1946 per attacco cardiaco si spengeva improvvisamente a Roma Federigo ENRIQUES, il grande geometra a cui tanto debbono anche la storia e la filosofia delle scienze.

Nato a Livorno il 5 gennaio 1871 egli si laureò in matematiche alla scuola Normale di Pisa, città in cui la sua famiglia si era trasferita da molti anni, dopo aver seguito i corsi di maestri quali il BETTI, il DINI, il BIANCHI e il VOLTERRA. La sua attenzione fu presto richiamata dal nuovo indirizzo di geometria algebrica che, per opera di Corrado SEGRE, si cominciava a coltivare in Italia. A Roma (1892) Egli fu introdotto in questo promettente campo di studi da Guido CASTELNUOVO, e da una memoria del Geometra tedesco Max NÖTHER. A partire dal 1893 in un gruppo di 15 scritti oggi raccolti quasi tutti in un volume edito con la collaborazione del P^r CAMPEDELLI. Egli svolse la *teoria delle superfici algebriche*, secondo il nuovo indirizzo italiano. A tale volume va aggiunta, come essenziale, la memoria sulle *superficie iperellittiche* che valse a lui ed al SEVERI il premio BORDIN dell'Accademia delle Scienze di Parigi (1907).

Importanti particolarmente il suo teorema sulle *superficie irregolari* — dimostrato poi compiutamente dal POINCARÉ nel 1910 — e quello

sul modo di caratterizzare la *curva di diramazione dei piani multipli* (1924), sul quale il dibattito è ancor oggi aperto.

Alla stessa geometria algebrica l'ENRIQUES dedicò due trattati per gli studiosi : il primo in quattro volumi (in collaborazione con il P^r CHISINI, Zanichelli, Edit), ricco di *notizie storiche*, e notevole per una nuova ed esauriente teoria dei *punti singolari*. L'altro trattato, pure edito dallo Zanichelli contiene le sue lezioni sulla teoria delle superficie algebriche raccolte dal P^r CAMPEDELLI. Infine una terza opera in cui l'Autore considera i risultati più recenti era già pronta, e sarà edita a cura del FRANCHETTA e del POMPILI. Altre ricerche egli compì specialmente sui fondamenti della geometria proiettiva (come la dimostrazione del teorema fondamentale di STAUDT, riportata appunto nel suo *Trattato di Proiettiva*), e sui principi della geometria; ma con questo già si entra nella seconda fase dell'opera scientifica dell'ENRIQUES, il cui inizio risale al 1920, circa.

Le sue *Questioni riguardanti la geometria elementare* del 1909 si estesero alle matematiche in genere, ed ampliarono il loro orizzonte su questioni storiche nelle successive edizioni in due, e poi in quattro volumi. Lo stesso ENRIQUES vi scrisse gli importanti articoli *sulla evoluzione delle idee geometriche; sui numeri reali; sullo spazio e tempo davanti alla critica moderna*, articoli in cui è già vivo il senso della storia come ripensamento critico e filosofico, non come mera filologia : « *la storia della scienza intesa... come comprensione più alta del pensiero scientifico nel suo divenire, non può evidentemente ridursi alla raccolta o alla collezione di testi e di notizie erudite, ma deve essere costruita dalla mente dello storico. E costruire vuol dire interpretare, ordinare connettere i dati della letteratura mediante ipotesi, e spiegarli con ragioni...* » (vedi *Il significato della storia del pensiero scientifico*, Zanichelli, 1936, Hermann, Parigi, 1934).

A tale concezione sono ispirati i numerosi saggi storici pubblicati in varie riviste, ed cui l'ENRIQUES ha dato la misura di tutta la sua profondità e genialità di interprete. Citiamo : *La relatività del movimento nell'antica Grecia*, Periodico di Matem, 1921. *La polemica eleatica per il concetto razionale della geometria* (ibid., 1923). *Le teorie sulla forma della terra nell'antica Grecia* (1925). *Platone e la teoria della scienza* (1932). *Descartes et Galilée* (1937). *Il pensiero di Galileo* (1942).

Di eguale ispirazione sono *Gli Elementi di Euclide e la critica antica e moderna*, opera in quattro volumi, intrapresa con la collaborazione di vari studiosi, e veramente fondamentale per la comprensione storica della geometria classica. A questa opera fa seguito il suo volume storico di maggiore impegno *La storia del Pensiero Scientifico* redatta in collaborazione con il DE SANTILLANA (Zanichelli, 1932). Disgraziatamente i due volumi che avrebbero dovuto seguire quel primo non furono più pubblicati, soprattutto per le condizioni politiche in cui versava l'Italia, e che avevano indotto già il De Santillana a lasciare il nostro continente mentre poco appresso dovevano costringere l'ENRIQUES all'abbandono di ogni pubblica attività scientifica, ed — infine — alla vita clandestina. Fortunatamente nel 1937 lo ZANICHELLI aveva potuto però pubblicare quel

Compendio di Storia del Pensiero Scientifico in cui gli autori avevano voluto anticipare alcuni punti essenziali fra quanti dovevano essere compresi nei due volumi della *storia* non ancora editi.

Di impegno minore, ma pur ricco di osservazioni psicologiche e storiche il suo volume *Le matematiche nella storia e nella cultura* (ZANICHELLI, 1938), e recentissima è una sua opera postuma che offre nuove interpretazioni dei frammenti di DEMOCRITO (F. ENRIQUES ed M. MAZZIOTTI, *Le Dottrine di Democrito di Abdera*, Zanichelli).

Grande importanza ha anche il contributo arrecato dall'ENRIQUES alla filosofia delle scienze con i suoi volumi *Problemi della scienza* (1908, traduz. ted., ingl., e fr.), *Scienza e Razionalismo* (1912), *Per la storia della Logica* (1922, trad. fr., ted., e ingl.), *La théorie de la connaissance scientifique, de Kant à nos jours* (Hermann, 1938, trad. ital., 1945), *Causalité et Déterminisme dans la philosophie et l'histoire des sciences* (Hermann, 1941). A questi volumi vanno poi aggiunte molte memorie, cui qui non possiamo accennare, ma che il lettore potrà trovare nel fascicolo bibliografico citato alla fine di questo scritto.

La posizione filosofica dell'ENRIQUES fu del tutto singolare in Italia ove subivamo in quegli anni il dominio quasi assoluto del neo hegelismo, particolarmente nelle forme che tale filosofia aveva assunto per opera del CROCE e del GENTILE. Contro il primo — le cui meditazioni sul problema della scienza si riducevano, e non potevano non ridursi, ad accettare come moneta buona e definitiva i risultati del *convenzionalismo* di POINCARÉ, o dell'*empirio-criticismo* di MACH AVENARIUS — L'ENRIQUES polemizzò brevemente ma efficacemente, mostrando come lo *pseudoconcetto* crociano risulti in contraddizione con lo stesso pensiero idealistico e con le conquiste speculative di KANT (in Riv. di Filosofia, 1912, e in *Esiste un sistema filosofico di B. CROCE?* Rassegna Contemporanea 1911). Ma più ancora — nei volumi sopra citati — la sua polemica si appuntò contro gli errori del positivismo ingenuo e del pragmatismo, o contro lo stesso convenzionalismo, assai diffuso negli ambienti dei pensatori matematici. Una scienza matematica come la geometria — Egli riflette — può apparire convenzionale quando si consideri chiusa in sè, quale membro staccato dal complesso vivo del sapere. Ma ciò si opera solo per pura comodità, come quando appunto si riassume questo ramo della scienza in un trattato ad uso degli studenti. In realtà la geometria vive in un complesso unico ed inscindibile con tutte le scienze matematiche, astronomia e fisica comprese; e dal cimento con il reale quale si attua in tali scienze, noi siamo costretti ad inferire una validità non meraviante convenzionale dei nostri postulati.

Per questa unità del sapere in cui il vero conoscere consiste, l'ENRIQUES lottò instancabile anche quale direttore di riviste che erano assunte a fama più che nazionale: *Scientia* e *il Periodico di Matematiche*. La sua versatilità fu piuttosto l'energica affermazione di un concetto della cultura purtroppo insolito ai nostri giorni, che non una manifestazione di superficiale enciclopedismo o di eclettismo distratto. Unità del sapere che altro non era che unità dello spirito sapiente. Per questo le mani-

festazioni di fanatismo settario e di inumana violenza lo ebbero sempre avversario irriducibile; a differenza di altri pensatori, purtroppo numerosi, dette esempio indimenticabile della dignità e della moralità del vero sapere. Per ottime notizie bio-bibliografiche sull'ENRIQUES, si veda il numero unico del *Periodico di Matematiche*, giugno 1947 edito a cura del Comitato per le Onoranze alla memoria di F. ENRIQUES (Zanichelli, Ed., Bologna).

Umberto FORTI.

Comptes rendus critiques

F. Sherwood TAYLOR, *A short history of Science and Scientific Thought*. W. W. Norton & Company, Inc., New York, 1949. 368 p., 28 plates, 53 fig., 14 × 21,5 cm. Price \$ 5.00.

The reader settling down with great expectations in his easy chair to read this new book by Sherwood TAYLOR is in for an unpleasant surprise. On the page behind the title he is told that « this book is published in England under the title *Science Past and Present* ». In the name of all European historians of science who often have great difficulty in buying American books at the abnormal rate of exchange which the booktrade over here deems fit to charge them I must protest in what I believe a most unfair way of publishing. For this book is indeed word for word identical with the book published by Heinemann, London in the same year and available at a much lower price in Europe. No reprint of a book, for whatever reasons it may be reprinted anywhere else in the world by another firm should be given a different title. Are we back in the sixteenth century when such practices were common stock?

These remarks are directed to the publisher and in no way cast any slur on the contents of the book itself. Those who have read and handled *Science, Past and Present* know that Dr Sherwood TAYLOR has presented us with a condensed « source-book » which is an excellent primer to illustrate both the history of science and of scientific thought, as far as such condensation go to illustrate the versatility of the human mind in these many centuries. We wish the book luck on its way through America. It is well printed and illustrated, certainly very much better than its English counterpart.

Amsterdam, May 7, 1950.

R. J. FORBES.

William P. D. WIGHTMAN, *The Growth of Scientific Ideas*. 495 p., 35 fig., 8 plates, 14 × 22 cm. Oliver & Boyd, Edinburgh, 1950. Price 25/— net.

Both the title and the preface stress the fact that this book « makes no claim to be another history of science, but a guide to the study of the

development of scientific thought as illustrated by a few dominant ideas ». The author feels that « the socio-economic has been stressed too much as the sole directive in the cultural advance ». Here I agree completely with the author but would beg to differ in the place that he allots it in his story. In this book we find very little of the projection of the history of science against the background of the history of civilisation (*not* the socio-economic side of it alone!), for instance no general linking with the contemporary ideas of the period dealt with in each chapter.

The difficulty in writing books like these, unless they belong to the contemptible « popular » books which are pure rethorics and teach nothing, is twofold. First of all the history of science has now become so complicated that it has become impossible to master it completely oneself. Secondly it takes a very great mind to explain involved scientific facts and theories to people who have little scientific background. In many cases this is even completely impossible. Still a good popular book on the history of science has great value not only for the man-in-the-street but also for the historian of science himself who should always keep abreast as far as possible of the main trends in aspects of his field in which he is not an expert. One should never lose sight of the wood for the trees.

Dr WIGHTMAN has certainly succeeded to rise above the average in his attempts to achieve the impossible. He strides where angels fear to tread but he certainly does not rush in. His book differs in many aspects from let us say the well-known books by Sherwood TAYLOR in that the latter lays more stress on abstracts from the original sources, which play a much smaller part in WIGHTMAN's book. On the other hand WIGHTMAN provides the reader with keys to the original sources by good bibliographical notes at the end of each chapter complemented by a general bibliography at the end of the book. One may differ with the author on the choice of these reference books, thus on page 145 I would have referred the reader to vol. 13 of HUYGENS' *Œuvres complètes* instead of to the English translation by THOMSON. But such selections will always remain subjective.

Nor am I very satisfied with the abridgēd chronology at the end of the book where the author attempts some projection of his fundamental data against the background of European history. The phenomena given there have relations far too complicated to be listed in a long row only. This does not convey much but an arbitrary selection of data to the general reader.

However, the main purpose of the book, the explanation of the growth of scientific ideas has been achieved in a very successful way throughout the book. WIGHTMAN rightly draws attention to such forgotten men like BULLIALDUS and HOFMEISTER, though, I believe, much more attention should have been given to Simon STEVIN in the chapter on Terrestrial Mechanics (VII) who anticipated GALILEO in many a respect. One could also add that recent research in Babylonian mathematics has proved that problems of theoretical interest were tackled centuries before they were

used to solve practical astronomical problems. Hence theoretical mathematics do exist in these regions though not as far as we know upto now in the generalized form of Greek mathematics. Thus we could add a few more remarks on other parts of the book.

However, all these comments are given without denying for once that this clearly well-written book covers a field in which only very few popular books are extant. Among these it stands in the front rank and it will prove valuable not only to the general reader and historian but also to the specialized student of the history of science as a whetstone for his wits and a good survey of the present stage of knowledge in history of science. The book is well-printed and illustrated and fully worth its price.

R. J. FORBES.

Amsterdam, May 28, 1950.

R. et Mme T. GHIRSHMAN, *Begram, Recherches archéologiques et historiques sur les Kouchans*. Le Caire, Imprimerie de l'Institut Français d'Archéologie Orientale, 1946. In-4°, 227 p., VIII pl. et LIV plans.

Ce beau volume qui constitue le tome XII des Mémoires de la *Délégation archéologique française en Afghanistan* a été publié par l'*Institut français d'Archéologie orientale du Caire* comme tome LXXIX de ses Mémoires. L'auteur, notre ami M. GHIRSHMAN qui a succédé à feu J. HACKIN († 1941), a l'originalité d'être un iranisant alors qu'à peu près tous ses devanciers dont l'éminent Alfred FOUCHER, de l'Institut de France, avaient été des indianistes. Les travaux de M. GHIRSHMAN qui ont été suivis avec tant d'intérêt par les jeunes archéologues afghans dont M. A. KOHZAD, directeur du Musée de Kaboul, jettent une lumière nouvelle sur l'ensemble comme sur chacune des données historiques de l'Asie Centrale proto-médiévale, berceau primitif de ce que nos vieux historiens ont appelé Moyen Age. L'auteur a poursuivi les fouilles de Begram avec la même admirable méthode qu'on lui connaît depuis ses excavations de Shapour, en Perse. Mais depuis lors il a acquis une bien plus grande maîtrise. Non seulement céramiques, métaux, bijoux et figurines classés par niveau, ont été décrits avec soin à l'aide de nombreuses tables et plans synoptiques, mais les monnaies elles-mêmes groupées selon la même méthode ont fourni une base de datation par étage dont on avait grand besoin. Les sites et édifices ont été soigneusement décrits, photographiés et relevés.

M. GHIRSHMAN n'est pas de ces archéologues mystiques qui chevauchent des dadas artistiques, religieux ou culturels; il a au contraire le bon goût d'être aussi terre à terre qu'il le faut. A mon sens, la partie la plus belle de son œuvre réside dans les fécondes comparaisons qu'il fait entre ce qu'il vient de trouver à Begram et ce qu'il a exhumé à Shapour, ce que V. TOLSTOV a mis au jour au Khorazm et ce que d'autres archéologues ont mis au jour au bord de l'Indus, du Tarim, au sud de la Russie

ou ailleurs en Europe. Au talent d'un bon archéologue. M. GHIRSHMAN joint une grande probité intellectuelle, signe distinctif des véritables savants. Son *Begram* est à mon sens le meilleur ouvrage qui ait été écrit sur l'histoire des Koushan partant de la seule archéologie. Comparant les données chronologiques de l'Iran occidental (Perse) à celles de l'Iran oriental (Indo-Scythes et Koushan), il est le premier, à ma connaissance, à apporter de nouveaux éléments dans les vieux débats sur la chronologie indienne. Toutefois, il distingue 2 Huviska, 2 Kaniska et 3 Vasudeva et ainsi par voie de dédoublements obtient les 14 rois Koushan réclamés par les annales de l'Inde! J'en suis même à me demander si dans certains cas il n'est pas allé un peu trop loin; car les portraits royaux donnés par les monnaies ne permettent pas toujours d'identifier les princes. D'autre part, la tripartition même de la dynastie des Koushan reflète un peu trop, pour mon goût, les trois niveaux archéologiques de Begram. A elle seule l'archéologie n'ouvre pas forcément toutes les portes de l'inconnu historique, il faudrait pour cela disposer d'éléments littéraires ou de tout autre nature. Néanmoins l'essai d'une histoire des Koushan traité par M. GHIRSHMAN est d'une remarquable clarté. J'y ai, pour ma part, admiré plus d'une vue juste. Voilà enfin Saka et Koushan rentrés dans leur cadre naturel de l'histoire iranienne, alors que jusqu'à M. GHIRSHMAN ils étaient restés des figures uniquement indo-bouddhistes. Nous lirons avec intérêt la suite de cette histoire promise pour le prochain volume des *Mémoires de la Délégation archéologique française*.

Pour l'auteur, en somme, *Koushan* est le nom d'un peuple tout en étant celui du clan royal, comme ce sera le cas, par exemple, chez les Ottomans.

Dans trois mémoires que je présente cette année même au 6^e Congrès international d'Histoire des Sciences (Amsterdam), j'ai de mon côté établi les étroits rapports qui existaient entre la science des Saka, des Koushan et des Parsi. Je suis donc content de constater que M. GHIRSHMAN part lui aussi du même principe pour retrouver la nature et le point de départ de la chronologie Saka-Koustan dite l'ère « Vikrama » commençant en 57 av. J.-C. et pendant longtemps utilisée dans le centre de l'Inde (1). C'est là l'ère de cet Azès que les Parsi en lisant mal l'aleph araméen ont épelé Uzava en avestique et Zav en persan. Mais en 347 A. D., dans son *Surya Siddhanta*, l'almageste des Indo-Scythes, le savant bien connu VARAHA-MIHIRA (Mihir-Varâz en persi) attribue toute la révélation astrologico-astronomique dite indienne à MAUES ou MOGA (2). Dans la tradition parsi, c'est également MOGA, le roi Afridun appelé Al-Maubadh, qui est le fondateur de l'Astronomie astrologique indo-parsi (3).

Or l'ère de MAUES ne pourrait commencer ni en 95 av. J.-C. comme l'a supposé Sir John MARSHALL ni en *circa* 150 av. J.-C. comme l'a ima-

(1) Pp. 99-108.

(2) M. F. GUÉRIN, *Astronomie indienne*. Paris, 1847, pp. 118 et 187.

(3) TABARI revu et augmenté par BAL'AMI in Bibliothèque nationale *Sup. persan* 162, fol. 40 verso. Cf. aussi BIRUNI, *Chronology*, texte, Leipzig, 1878, p. 204.

giné de son côté RAPSON. Au fond du système chronologique des Scythes se trouve un problème cyclique qui, jusqu'à présent a échappé à toute la science occidentale. C'est là que se trouve cependant la clef de la chronosphie des Scythes de l'Inde (Saka), de la Perse (Sassanides), des deux Bosphores (Sarmates du Salmistan) et de l'Extrême-Orient (Soghiens et autres Khotanais). Or, M. GHIRSHMAN me paraît trébucher dans la même ornière que nos amis indianistes, lesquels ne se sont pas aperçus qu'il y avait exactement 12 cycles chinois ou plutôt sino-iraniens de 60 ans entre la *Kalachuri Era* dont le *current year* = A. D. *minus* 247 et A. D. 967 début de l'ère du Sud de l'Inde (4) ni qu'il y a un cycle sino-iranien de 60 ans entre cette même A. D. 247 et l'ère mal déterminée des néo-Gupta qu'ils ont située en A. D. *minus* 319 par mésinterprétation du texte de BIRUNI, alors que la même ère sous le nom de *Valabhi Era* débute en A. D. *minus* 318! Il y a 16 cycles sino-iraniens de 60 ans entre cette même *Kalachuri Era* (247) et l'an zéro de la *Lakshmana Era* (A. D. *minus* 1108) (5). Enfin disons qu'il y a 4 cycles sino-iraniens de 60 ans entre l'ère des Gupta et celle des Saka (6). La chronologie indianiste a donc besoin d'une révision générale. La chronologie européenne serait elle-même à refaire s'il n'était trop tard, puisqu'elle est édifiée sur des bases cycliques imaginées par les savants sarmates et consacrée par les prophètes de l'histoire moderne. En effet, comme USSERIUS et quelques autres, ROLLIN situe l'an zéro en 4004 de notre Kaliyuga moderne, plutôt qu'en 4000 comme l'avait établi le bon byzantin DENYSIOS (7). En effet, inventée au temps des Croisades sans doute par imitation de l'hégire, l'ère extrême-occidentale ne peut être regardée comme réellement sûre que depuis le XVIII^e siècle, quand un peu partout le début de l'année fut fixé au 1^{er} janvier. Pour la période antérieure on a affaire à une chronologie d'autant plus flottante qu'on remonte du XVII^e siècle vers le passé.

A. MAZAHERI.

Alfred MAYER, *Annals of European civilisation, 1501-1900*. 457 p., no illustr., 14 × 21,5 cm. Cassell and Company Ltd, London, 1950. Price 25/— net.

This book of dates belong to the category of STEINBERG's Historical Tables and William L. LANGER's Encyclopaedia of World History. As the author explains in his preface, it was not his intention to duplicate these works that stress the political, economic and cultural history. It is his express purpose to supplement these by giving additional data relating to other fields neglected in those important books. This has been admirably achieved. In this book we find good indexes of names and of places followed by the bulk of the book, annals 1501-1900 in which the

(4) Swakikannu PILLAI, *Indian Chronology*. Madras, 1911, p. 44 et table I.

(5) *Ibid.*, p. 45.

(6) *Corpus inscriptionum indianarum*, III, p. 33.

(7) Rollin, *Histoire Ancienne*. Paris, 1815, t. I, pp. XXXVIII-XXXIX.

main cultural events of each year all over Europe are listed. Subjective as the choice might be the author has taken great care to include all important events and would seem to have succeeded in accomplishing this task very well.

To the bulk of this book he has added summaries on different subjects of which the following will interest the historians of science : Archaeology, Architecture, Astronomy, Biology, Botany, Chemistry, Discovery, Geography, Libraries, Mathematics, Medicine, Museums, Music, Philosophy, Physics, Travels, Universities, Zoology. In the many other summaries that may also cover two to ten pages the whole history of such a field is given in a nutshell. The dates given seem carefully selected and chosen.

The value of such a work can not be estimated. The lack of more comprehensive lexica like the standard works of SARTON and THORNDIKE which help us in earlier periods sometimes makes penetration into the history of science and technology after 1500 particularly difficult, the more so when the reader wishes to connect cultural factors others than those drawn upon by the author of the book he is reading. The annals here given by Dr MAYER and the summaries for which he had the help of such experts as Prof. DAVEPORT, Prof. READ, Prof. NEUBURGER and others will prove to be invaluable to students of the history of science. We hope that many will use this book and above all will contribute their comments and additions to the author to be used in further editions of this important handbook.

Amsterdam, June 2, 1950.

R. J. FORBES.

Anthony POWELL, *John Aubrey and his Friends*. Eyre and Spottiswoode, London, 1948. 335 p. 18 s.

Acquaintance with literary circles of XVII. century England tends to develop a certain affection for them, a partiality for their modes of expression, for their naïf enjoyment of the gifts of the good earth and of one another's qualities, even for their robust disputes. AUBREY, with his talent for friendship with his contemporaries, has clearly exercised this charm on his latest biographer. Most truly are we told :

Mathematics, painting, music, natural science, horticulture, heraldry, folklore, astrology, occult phenomena, were all subjects that, with a hundred others, he was ever prepared to discuss and illustrate from the experiences of himself and his friends. His intellectual equipment for satisfying this universal curiosity was lively enough, although (in the English tradition) he remained always unprofessional in whatever he touched.

He was fond of drawing and has left work that justifies his own remark « if ever I had been good for anything, it would have been a painter. I could fancy a thing so strongly and have so clear an idea of it ». His biographer points out how much AUBREY's writing in fact owes to his powerful visual imagination.

Born in 1626 of a family of minor landed gentry having, however, connections with such families as the LONSDALES, MONTAGUS and HERBERTS, AUBREY's keen sense of history and his special interest in archaeology were stimulated by his familiarity with the antiquities at Stanton Drew in Somerset and above all by Avebury, which impressed him enormously. Alas, AUBREY's interest in folk customs was not untouched by superstition or, as his biographer charitably expresses it, by « a certain credulity ». This was probably not diminished by the interruptions to his education caused by his own frail health, by the political troubles of the time, and by the injudiciously manifested anxieties of his parents who more than once summoned him from Oxford, where he was a member of Trinity College, to the more restricted companionship of his home. Nevertheless, he made many friends in Oxford whom he found again in London when, in 1646, he entered as a student of the Middle Temple. It is indeed remarkable how little the life of unpolitical persons such as John AUBREY appears to have been affected by the revolutionary events of the period. Much more disastrous to his personal development were the financial difficulties that increasingly beset him after his father's death in 1652. In this connection Mr. POWELL records somewhat unsavoury matrimonial negotiations, but John AUBREY never in fact changed his bachelor condition.

John AUBREY's main service to posterity may be summarised as the production of source-books for the use of future historians. His account of the *Antiquities of Wiltshire* and his *Perambulation of the county of Surrey* were probably stimulated by his fellowship of the Royal Society no less than by his own keen interest; but it is his *Lives* of his contemporaries that contribute most to our knowledge of the period. In spite of the unfortunate cloud that separated them in their last years, it was his friendship with Anthony A WOOD that was most fruitful in this respect. To AUBREY's genuine historical sense, unmarred by financial consideration, we owe the illuminating collection of his correspondence that enriches the library of the Ashmolean Museum in Oxford.

Dorothea WALEY-SINGER.

B. L. VAN DER WAERDEN, *Ontwakende Wetenschap*. 332 p., 40 illustr., 120 fig., 16 × 24 cm. P. Noordhoff, Groningen, 1950. Price fls. 13.50.

This volume which forms Part VII of the *Historische Bibliotheek van de Exacte Wetenschappen* is an excellent popular volume on ancient mathematics. Therefore the readers of the *Archives* need not be astonished to find that one who is not a professional mathematician will review it. The field of the history of mathematics is gradually enclosed, in most cases only specialists work in it and there is a grave danger that their results are no longer readily available to the historians of science and technology in general. We must therefore applaud the publication of a work that popularizes (in the scientific sense of the word) the work

that such specialists as NEUGEBAUER, GANDZ and the author himself have produced during the last two decades, to cite just a few of those working in the field.

The high scientific standard which the author set himself has made this popular interpretation of ancient mathematics into a very readable book. The first 30 % of the book are devoted to Egyptian mathematics and their queer methods of handling fractions, the evolution of numerical symbols and the great advantage of the ancient Sumerian and Akkadian system of notation and to mathematics in ancient Mesopotamia. In each of these paragraphs the connections of these older forms with the later strictly logical Greek mathematics are sought and explained. Certain hypotheses of FREUDENTHAL on the introduction of the zero symbol and other points are introduced. Perhaps there is somewhat too little in the way of data on the documents known from Egypt and Mesopotamia, their chronology and typology, but the text in working with actual problems from these documents conveys very real knowledge of the methods then current and such data can always be looked up in the literature that is abundantly quoted in footnotes.

The main part of the book is devoted to an excellent explanation of Greek mathematics, which any historian of science with elementary mathematics can follow with ease. It shows the continuity between Mesopotamian mathematics and THALES and PYTHAGORAS who transformed the knowledge imported from the East into something specifically Greek. It shows how the followers of PYTHAGORAS, and more particularly the *Mathematikoi*, developed this art into forms more and more logical in structure and how the circle of friends and pupils of PLATO gave this its final form of perfection, beauty and precision such as we encounter in EUCLID famous textbook. Many new ideas are developed in the course of these chapters as well as in the final chapters on the Hellenistic Age and the final age of the compilations and translations. VAN DER WAERDEN has understood perfectly well that the evolution of ancient mathematics can not be separated from the history of civilisation in general. Each chapter therefore gives a short cultural introduction to the period to be discussed. We would have liked to see these somewhat longer and more penetrating, but here the lack of data is distressing and this can only be remedied by further research. The influence of mathematics and their logic can be directly traced to the philosophy of the period, but the indirect influences through astronomy and mechanics into other branches of civilisation are much more difficult to uncover. But even the few sidelights that the author has dared to give us with confidence are worth considering carefully. We hope that they may some day be greatly increased.

This book conveys much of the reasoning on the ancient mathematicians to the historian of science and what higher praise can one give an author for having achieved this. It is therefore rather a pity that this book was written in the Dutch language and we hope that a translation will soon be available. But we also have a secret hope that the author will soon turn his knowledge of ancient astronomy and astrology into

a companion volume, a more urgent wish as there is no popular book on ancient astronomy available to the historians of science and they have to wade their way through many specialist studies to get at the general evolution in this field. The author can be sure of a warm welcome and real gratitude, could he bring himself to publish such a volume. Meanwhile we advise anyone who can read the Dutch language to buy and read this book.

Amsterdam, 30 March 1950.

R. J. FORBES.

Paul-Henri MICHEL, *De Pythagore à Euclide, Contribution à l'histoire des Mathématiques préeuclidiennes*. Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique. 1 vol. 16 × 25 cm., 699 p. Les Belles Lettres, Paris, 1950.

Comme l'indique la préface de ce très important ouvrage, il est divisé en deux parties. La première, bio-bibliographique, comprend une revue des principales sources, un tableau de la succession des écoles de THALÈS à EUCLIDE, un catalogue des mathématiciens préeuclidiens, avec de nombreuses adjonctions au catalogue d'EUDÈME. La deuxième partie se rapporte à quelques aspects de la pensée mathématique en Grèce avant la synthèse euclidienne : arithmo-géométrie, division des entiers en facteurs, théorie des médiétés en nombres entiers, quantités irrationnelles et partage en moyenne et extrême raison.

Les lenteurs de l'impression ont fait arrêter la bibliographie en 1946, ou du moins aux ouvrages qui, à cette date, étaient parvenus en France. C'est ainsi que, si les travaux antérieurs de Kurt von FRITZ sont cités et étudiés, son étude « The discovery of incommensurability by HIPASUS of Metapontum », *Annals of Mathematics*, vol. 46, 1945, n'est pas indiquée. Comme cette étude apporte des hypothèses nouvelles, il résulte de cette absence quelques inconvénients.

L'ouvrage étudié représente une somme considérable de lectures critiques et sera un outil précieux pour les historiens des mathématiques. C'est ce qui nous engage à formuler certaines remarques par lesquelles nous ne prétendons nullement enlever le moindre mérite à cette œuvre considérable, sachant trop combien la critique est toujours infiniment plus facile que l'art. Nous les ferons porter sur trois points essentiels : le théorème de PYTHAGORE, les livres arithmétiques d'EUCLIDE, et la notion de proportion.

L'auteur, page 17, note les points qui lui semblent acquis, et qui le semblent à la quasi-unanimité des historiens, au sujet du théorème de PYTHAGORE :

1° Les Orientaux ont dû en connaître une preuve intuitive. Nous souscrivons volontiers à cette affirmation, ce théorème étant une conséquence presque immédiate de cette géométrie du pavage, où l'existence du rectangle et du carré est admise sans discussion, et qui est toute proche encore des techniques élémentaires.

2° « Dans le cas privilégié des triangles-rectangles à côtés entiers, l'égalité du carré de l'hypoténuse et de la somme des carrés construits sur les deux autres côtés a pu être vérifiée par le calcul ». Ici, nous faisons des réserves. Le théorème de PYTHAGORE est un fait géométrique, relevant de la géométrie métrique, de la géométrie des solides indéformables. Sa vérification par le calcul, par le seul calcul, nous apparaît comme une impossibilité logique. Dans l'espace de RIEMANN par exemple, on a toujours $5^2 = 4^2 + 3^2$, mais le théorème est faux. On pouvait vérifier expérimentalement que le triangle 3, 4, 5 était rectangle. On aurait pu vérifier aussi que le triangle 5, 5, 7 était rectangle. En fait son plus grand angle mesure environ $88^\circ 52'$, et les précisions graphiques de l'époque ne pouvaient guère permettre de le distinguer d'un angle droit. La vérification expérimentale du théorème ne pouvait donc guère plus exister qu'une vérification par le calcul, qui, elle, ne signifie rien.

Nous nous refusons donc à toute théorie historique qui fonde la découverte, fondamentale pour la géométrie métrique, du théorème de PYTHAGORE, soit sur des tâtonnements expérimentaux, soit sur le calcul. Que les premières méthodes de découverte aient été intuitives, c'est bien entendu. D'ailleurs chaque génération de mathématiciens trouve trop intuitives et insuffisantes les méthodes de la génération précédente. Mais les premiers inventeurs du théorème appliquaient déjà une technique de raisonnement mathématique, et plus précisément géométrique.

Ce qui amène dans cette question quelques confusions, c'est qu'il y a en réalité enchevêtrement de deux faits mathématiques distincts : d'une part le théorème lui-même, d'autre part un problème; connaissant les mesures des deux côtés, mesurer l'hypoténuse, problème que le théorème ramène à cet autre : connaissant l'aire d'un carré, en mesurer le côté. Ce dernier problème est enfin le réciproque d'un autre beaucoup plus simple : connaissant la mesure du côté du carré, en mesurer l'aire. Ce sont les problèmes en question qui relèvent de la technique du calcul, et le théorème ne peut prendre en fait quelque importance, et être remarqué, ou découvert, que lorsque cette technique est elle-même suffisamment développée.

Les livres arithmétiques d'EUCLIDE, quant à eux, nous paraissent en relation étroite avec l'invention des irrationnelles. Ils ont été fort peu étudiés par les historiens, si ce n'est par ZEUTHEN. Ils mériteraient des recherches et des discussions fort poussées. D'une part, en effet, ils rompent nettement avec la tradition de l'arithmo-géométrie qui poursuivra une route parallèle mais nettement distincte. On peut affirmer qu'ils n'ont plus rien, ou presque plus rien, de géométrique, pas plus en tout cas que les théories modernes d'arithmétique. Ils fondent la théorie des nombres, celle des proportions rationnelles, celle des fractions. Ces affirmations peuvent paraître osées, et ce n'est pas ici le lieu de les justifier. Aussi bien ne voulons-nous qu'attirer l'attention des historiens sur le problème. D'autre part ces livres, dans leur plus grande partie, ne sont pas euclidiens, mais pré-euclidiens, parfois archaïques, comme la partie du livre IX qui traite du pair et de l'impair, généralement antérieurs au livre V, et semblent être le fait, non d'une seule école de mathéma-

tiens, mais de plusieurs. La mise au point très sérieuse faite par l'auteur des études et discussions de ses devanciers, nous amène à penser que si l'on veut rénover sérieusement l'étude de la mathématique grecque, il faut abandonner les méthodes suivies jusqu'ici et qui, si elles furent fécondes, ne peuvent plus nous apporter grand chose de nouveau. Les documents *grecs*, pré-euclidiens, sont trop pauvres. Il faut d'une part étudier les documents barbares, babyloniens principalement. C'est ce que de nombreux historiens ont compris. Il faut d'autre part étudier, comme ZEUTHEN le faisait, les grandes œuvres alexandrines. Ici la méthode doit s'appuyer sur de solides connaissances mathématiques, mais l'importance des résultats récompensera certainement les chercheurs qui s'engageront dans cette voie.

Les remarques que nous voulons formuler sur la notion de proportion rejoignent les précédentes. Nous croyons que l'on se trompe dans la perspective historique lorsque l'on fait de l'idée du rapport de deux grandeurs commensurables une idée claire pour les premiers mathématiciens grecs ou orientaux. Le rapport, avant d'être quantitatif, a dû passer par un stade qualitatif, dont il ne s'est d'ailleurs débarrassé que très lentement au cours des âges. Il nous semble que cette évolution, qui aboutit justement au VII^e livre d'EUCLIDE, est une conquête grecque aussi importante peut-être que celle de l'irrationnel, et qu'elle a abouti à cette première extension de la notion de nombre qu'est la fraction générale. La perfection de la numération babylonienne masquait, nous semble-t-il, le problème. Il se trouve posé et à peu près résolu dans les livres d'EUCLIDE. La fraction est devenue nombre, qui s'ajoute, se retranche, se multiplie et se divise, dans les Arithmétiques de DIOPHANTE. Nulle part, avant les tentatives du XVI^e siècle finissant, chez CLAVIUS par exemple, n'est abordé le problème d'une justification théorique de ce nouvel algorithme. Cette justification est cependant tout entière dans EUCLIDE. Le lien entre les arithméticiens du IV^e siècle et DIOPHANTE nous paraît évident, bien qu'actuellement la tendance soit de rattacher ce dernier, directement, aux orientaux. Cela nous paraît une illusion. Pour nous, DIOPHANTE est Grec. Mais Grec ne signifie pas indépendant de l'Orient. Seulement, il est inutile de supposer un hiatus dans l'évolution de la science grecque pour expliquer l'œuvre du grand algébriste.

Puissent ces quelques remarques, à propos d'un ouvrage d'une grande probité et d'une valeur que l'on ne pourrait surestimer, être prises pour ce qu'elles veulent être, non une critique, mais un hommage.

Jean ITARD.

Sir Thomas HEATH, *Mathematics in Aristotle*. Geoffrey Cumberlege, Oxford University Press, 1949. 1 vol. in-8°, XIV + 291 p., 84 fig. 21 s. net.

Cet ouvrage, dont l'édition posthume est donnée par la veuve de l'auteur, est bien digne de couronner les travaux antérieurs de ce grand helléniste et mathématicien, tels que ses traductions anglaises resumées

des œuvres d'ARCHIMEDE, d'APOLLONIUS, de DIOPHANTE, son édition critique de sorte que du texte autographe d'ARISTARQUE DE SAMOS, et surtout sa traduction anglaise abrégée, est devenue classique, des « *Eléments* » d'EUCLIDE, à vrai dire, le texte et le commentaire des passages mathématiques opéra dans les œuvres d'ARISTOTELE avant déjà tant Nobles de nombreux travaux, soit chez les Anciens, tels que SIMPLICIUS et HENON, soit chez les modernes, tels que le Père BRANCANTI (*Loca mathematica*, Bologna, 1615), J. VAN CAPPILLAS (*Quaestiones mathematicae*, Amsterdam, 1615), et autres. Mais l'ouvrage de HEATH les surpasse tous en étendue et en profondeur, et peut être considéré comme complet et définitif sur le sujet. Il rasera, avec la patience que l'on peut supposer, tous les passages qui dans l'œuvre colossale d'ARISTOTELE, se rapportent, soit explicitement, soit d'une manière voilée ou accidentelle, à quelque concept mathématique. Tous ces passages sont soigneusement reproduits dans la traduction anglaise des œuvres d'ARISTOTELE, donnée par W. ROSS, à Oxford, en 1908. Bien que cette traduction soit la meilleure que l'on connaisse jusqu'ici en langue vulgaire, HEATH ne se lie cependant souvent qu'à lui-même, c'est-à-dire à sa profonde pénétration du sens scientifique ou technique de certaines expressions grecques, pour redresser les interprétations parfois défectueuses ou erronées de la version de ROSS. Ces passages sont ramassés indistinctement dans les divers traités d'ARISTOTELE, c'est-à-dire, non seulement dans ceux qui sont spécialement relatifs aux sciences exactes ou appliquées, mais encore dans ceux qui sont plutôt consacrés à la philosophie pure et à la métaphysique.

Il serait cependant vain de chercher dans les œuvres d'ARISTOTELE quelque découverte originale, soit dans la théorie des nombres, soit dans la géométrie. ARISTOTELE, esprit universel n'a pas été mathématicien de profession, mais était parfaitement à la hauteur de la science mathématique de son temps, laquelle constituait l'une des trois sciences théoriques, les deux autres étant l'une la théologie ou première philosophie, l'autre la philosophie de la nature, correspondant à notre physique actuelle. Ses connaissances mathématiques n'ont pas dépassé celles qui étaient à sa portée dans les nombreux traités élémentaires qui précédaient les *Eléments* d'EUCLIDE. C'est ainsi que l'on voit, par les allusions qu'il y fait dans certains passages, qu'il était au courant de la théorie des proportions d'EUCLIDE, laquelle devait être développée plus tard par EUCLIDE dans le cinquième livre de ses *Eléments*. Il est certain aussi qu'ARISTOTELE a connu le système des sphères concéntriques établi par EUCLIDE et CALIPPE pour la représentation des mouvements indépendants du soleil, de la lune et des planètes. Rien n'indique dans ses ouvrages qu'il eût eu notion des coniques, sauf la mention qu'il fait du cercle regardé obliquement présentant la forme d'une section oblique du cylindre ou du cône, c'est-à-dire la forme d'une ellipse. On ne trouve chez lui aucune allusion à la duplication du cube ni à la trisection de l'angle. Le problème de la quadrature du cercle, qui devait attendre ARCHIMEDE, bien postérieur à ARISTOTELE, n'est mentionné et envisagé que relativement aux études de sommets faites par ANTIPHON, BRYSON et HIR-

PARQUE au moyen des lunules, mais non encore en connexion avec la quadratrice d'HIPPIAS D'ELIS.

La matière mathématique accessible à ARISTOTE étant ainsi circonscrite, on est frappé par le grand nombre de passages de ses traités qui se rapportent à cette matière. Les définitions les plus rigoureuses y occupent une large place, notamment celles du point, unité de position, de la ligne, flux du point, et surtout de la ligne droite dont ARISTOTE s'abstient de donner une définition autonome, laquelle, du reste, n'a jamais encore été donnée. Il critique la définition de PLATON, pour qui la ligne droite est celle dont la partie médiane cache les extrémités, parce qu'elle ne s'applique qu'à la droite déterminée, et fait appel au postulat que nous voyons en ligne droite. La critique d'ARISTOTE reste d'ailleurs valable pour toutes les définitions subséquentes de cette ligne. La définition d'EUCLIDE, qui tente d'écarter l'emprunt à la vision, reste insuffisante et obscure. Celle d'ARCHIMÈDE fait appel, comme toute son œuvre, du reste, au principe de la mesure; celle d'HÉRON, reprise par PROCLUS, et empruntée à des considérations de force virtuelle, et enfin, les deux définitions les plus récentes sont empruntées à la mécanique : d'abord par GAUSS, pour qui la ligne droite est celle sur laquelle tous les points, pendant la révolution d'un corps autour de deux points fixes, ne changent pas de position, et ensuite par POINCARÉ, pour qui la ligne droite est un axe de révolution.

Le traité de *Métaphysique* d'ARISTOTE abonde en passages relatifs à l'histoire des mathématiques, aux hypothèses en géométrie, aux définitions et aux axiomes dont il développe longuement le caractère indémontrable. Car, dit-il, s'ils étaient eux-mêmes l'objet d'une science démonstrative, ils auraient leurs axiomes correspondants; il y aurait continuellement des axiomes à la suite d'axiomes, et les étapes d'une démonstration seraient sans fin.

Parmi les passages les plus saillants du traité intitulé *Premières Analytiques*, il y a celui qui concerne l'incommensurabilité de la diagonale avec le côté du carré; celui qui est relatif à la quadrature du cercle au moyen des lunules; celui qui traite de l'angle du demi-cercle, et surtout celui qui concerne les parallèles. ARISTOTE n'aborde la question des parallèles qu'avec prudence, et, comme s'il avait eu le pressentiment que la question resterait longtemps, si pas toujours litigieuse. Et elle l'est en effet restée après qu'EUCLIDE eut eu la sagesse d'en faire un postulat. Car, contesté d'abord dans les deux démonstrations paralogiques de PROLÈME et de PROCLUS, il a continué d'être l'objet de démonstrations illusores, jusqu'à nos jours, sauf que, renonçant sans doute tous deux à lutter contre le terrible postulat, LOBATSCHESKI a préféré lui enlever son caractère d'unité pour y substituer celui de la multiplicité des parallèles; tandis que RIEMANN, niant le postulat même, c'est-à-dire l'existence virtuelle des parallèles, considère que deux lignes droites, en tant que grands cercles d'une sphère infiniment grande, se coupent toujours en deux points.

Le traité de *Météorologie* d'ARISTOTE présente un passage dans lequel il est démontré que l'arc-en-ciel ne peut jamais être un cercle complet,

ni un segment plus grand qu'un demi-cercle. Le copieux commentaire que HEATH a consacré à ce passage explique la démonstration d'ARISTOTE au moyen d'une figure plus facile à comprendre.

Le traité de *Physique* d'ARISTOTE, dont rien n'a survécu dans la science moderne, ne laisse cependant pas d'intéresser par ses erreurs mêmes. Sont les vérités actuelles ne sont souvent que le redressement. Les principaux passages du traité sont relatifs au mouvement et au repos, au plein et au vide, à la localisation spatiale, et surtout à l'infini, auquel sont consacrés une douzaine de passages. ARISTOTE y admet que le nombre est infini par addition, l'espace par division, et le temps par ces deux voies, et il prouve, d'abord par la dialectique, ensuite par des arguments généraux, qu'un corps infini est une impossibilité. Notons ici le problème posé par ARISTOTE sur la rondeur de la lumière du soleil passant par un trou de forme quelconque, et projetée à une certaine distance : problème dont la solution fut donnée par KEPLER.

Le dernier traité intitulé *La Mécanique*, bien qu'ayant été incorporé dans les œuvres d'ARISTOTE depuis l'Antiquité, est d'une authenticité contestée par HEATH qui l'attribue à un auteur imbu des idées aristotéliques, mais postérieur à EUCLIDE en raison d'une terminologie mathématique déjà euclidienne. Le traité débute par des généralités sur la machine la plus simple, le levier, et des chapitres sont successivement consacrés aux trois genres de leviers, au gouvernail de bateau considéré comme levier non propulseur, aux balances, aux poulies, et enfin au roulement des cercles sur le plan. C'est au dernier chapitre que l'auteur en arrive au problème paradoxal connu sous le nom de « Roue d'ARISTOTE », c'est-à-dire l'ensemble de deux cercles concentriques, de diamètres différents, qui se développant sur la tangente, semblent se développer tous deux sur une même longueur. La solution de ce problème, plus mathématique que mécanique, ou plutôt l'explication de son paradoxe, occupa des géomètres jusqu'au XVII^e siècle. HERON avait déjà tenté d'y porter la lumière, et CARPAN en discuta longuement sans en faire avancer la solution, lorsqu'enfin GALILEE, dans son *Dialogue sur deux sciences nouvelles* (Padoue, 1638), en donna l'explication appuyée sur une figure plus intuitive, remplaçant les deux cercles par deux polygones concentriques inégaux, équilatéraux, semblables. Après lui, le mathématicien Jean-Jacques D'ANTONI DE MARIAN donna une explication beaucoup plus détaillée du problème, reproduite par J. P. VAN CAPPELLE dans sa version latine du traité d'ARISTOTE.

Les savants commentaires que HEATH nous donne des centaines de passages mathématiques des œuvres d'ARISTOTE témoignent une fois de plus de son incomparable maîtrise de la langue scientifique et de la pensée des Grecs de l'Antiquité, et l'ultime ouvrage dans lequel ces commentaires sont rassemblés consacre devant la postérité une renommée depuis longtemps acquise par de magnifiques travaux antérieurs.

L'ouvrage, tel qu'il nous est présenté, n'a que le seul défaut, léger après tout, de manquer d'index bibliographique relatif au grand nombre d'auteurs cités à titre de références. Il n'est pas douteux cependant que l'auteur ait préparé cette bibliographie avec tous les soins désirables;

mais l'éditeur ne l'a malheureusement pas retrouvée dans les papiers délaissés.

Ce compte rendu forcément sommaire d'un ouvrage dont l'abondance et la diversité des sujets défient l'analyse, évoque tout naturellement de saisissants rapprochements entre deux grands pionniers de l'Histoire des Sciences dans l'Antiquité : Paul TANNERY et Sir Thomas HEATH. Tous deux hellénistes et mathématiciens tout à la fois, n'ont jamais appartenu à un professorat qui confine trop souvent les esprits indépendants dans les limites étroites d'un programme; mais ont occupé des fonctions officielles absorbantes, l'un comme ingénieur à la Régie des Tabacs, en France, l'autre comme secrétaire permanent au Trésor, en Angleterre. Leurs nombreux et savants travaux, relatifs à une même discipline, furent le fruit de leurs veilles constantes, fournies en surcroît de leurs devoirs d'état quotidiens accomplis. Ce qui les rapproche encore, c'est d'avoir tous deux établi le texte critique et définitif d'un mathématicien grec, l'un de l'ouvrage de DIOPHANTE d'Alexandrie, l'autre de celui d'ARISTARQUE DE SAMOS. Ce qui les rapproche enfin, c'est la publication posthume de leurs ultimes écrits, redevable, de la même manière, à la sollicitude et à la piété de leurs veuves.

Paul VER ECKE.

André DELACHET, *L'Analyse mathématique*. 118 p., 11,5 × 17,5 cm.

Collection « Que sais-je? », Presses Universitaires de France, Paris, 1949. Prix 90 fr.

Petit ouvrage fort intéressant. Huit chapitres : La période pré-newtonienne; L'époque newtonienne; Genèse de la notion de fonction; La notion moderne de continuité; Le mouvement logistique et le transfini; La crise mathématique au début du xx^e siècle; Les derniers progrès de l'Analyse; L'avenir de l'Analyse.

Il était évidemment impossible d'approfondir tant soit peu les questions traitées dans un si petit volume. Il suffit que l'auteur ait bien montré que l'Analyse est en pleine évolution. Il y a réussi. Nos critiques porteront sur les développements historiques se rapportant aux époques déjà révolues. On ne peut pas en effet demander à l'auteur d'être absolument juste vis-à-vis des mathématiciens actuels, le recul manque.

Lorsque, page 13, nous lisons : « EUDOXE de Cnide (408-355 av. J.-C.) hérita presque uniquement de ce que ZÉNON avait légué au monde », nous sommes en droit de nous étonner. EUDOXE, auteur fort probable du XII^e livre des *Eléments*, auteur possible des livres V et VI, astronome théoricien, est un sommet des mathématiques grecques. Il hérite des travaux de toute une pléiade de mathématiciens et sa technique est fort savante. Quant à la méthode dite au xvii^e siècle d'exhaustion, elle ne figure pas au livre V, comme nous le lisons page 14, mais au livre XII. Le miracle grec est déjà assez grand pour qu'on ne laisse pas au lecteur l'impression d'une création quasi instantanée, sans rendre hommage, non seulement au philosophe ZÉNON, mais aux mathématiciens ses contemporains qui ont préparé la magnifique floraison du iv^e siècle.

Nous passons sur la façon d'exposer, pages 19 et 20, la méthode des maxima de FERMAT. Il sera dit qu'un des mathématiciens les plus clairs de tous les temps n'arrivera presque jamais à rencontrer un historien qui expose fidèlement ses idées. Mais, page 24, l'auteur prête à LEIBNIZ des idées qui seraient beaucoup plus celles de NEWTON ou de D'ALEMBERT. La tangente position limite d'une sécante, c'est à peu près la technique $\frac{dy}{dx}$ des premières ou dernières raisons des *Principia*. Sous la notation —

nous voyons ici la fluxion newtonienne \dot{y} qui n'est autre que notre dérivée y' . En fait, nous avons abandonné les différentielles dy , dx de LEIBNIZ, tout au moins comme fondement de notre calcul différentiel. Nous avons aussi abandonné la fonction dérivée de LAGRANGE, coefficient de h dans le développement en série de $f(x + h)$ suivant les puissances croissantes de h , développement que l'illustre géomètre prenait pour point de départ. Nous sommes revenus aux idées très saines de NEWTON, avec la notation de LAGRANGE et dans quelques cas celle de LEIBNIZ. Mais depuis la tentative malheureuse de POISSON, les infiniments petits de LEIBNIZ, bien proches encore des indivisibles de CAVALIERI, ont été complètement abandonnés.

L'ouvrage que nous étudions ne prétend pas raconter l'histoire de l'analyse dans les siècles passés. Ces quelques erreurs peuvent lui être facilement pardonnées. Des oublis comme celui d'HERMITE nous paraissent plus regrettables. Les lecteurs non spécialistes ignoreront-ils donc l'œuvre si admirable d'un des plus grands analystes français? Un ouvrage qui parle de la théorie des ensembles ne dit pas que LIOUVILLE établit l'existence de nombres transcendants et qu'HERMITE montra en 1873 la transcendance de e tandis qu'en 1882 LINDEMANN, généralisant la méthode de ce dernier, établissait celle de π ?

Mais il y avait tant à dire, et si peu de place, qu'il ne nous reste qu'à féliciter l'auteur d'avoir tout de même dit beaucoup, et de l'avoir bien dit.

Jean ITARD.

Œuvres de Bernard BOLZANO, éd. par la Société Royale des Lettres et des Sciences de Bohême, t. V, *Mémoires géométriques*, publiés et commentés par Dr JAN VOJTECH. Prague, 1948. 216 p., 3 tab. Prix Kcs 236,—.

Les circonstances peu sûres et l'occupation allemande ont interrompu la publication des œuvres de BOLZANO par la Société Royale des Lettres et des Sciences de Bohême pendant plusieurs années, quoique le tome dont nous allons parler ait été préparé déjà en 1933. Jusqu'à nos jours, on a publié les tomes suivants : I. *Funktionenlehre*, 1935. — II. *Zahlen-theorie*, 1931. — III. *Von dem besten Staate*, 1932. — IV. *Der Briefwechsel B. BOLZANO's mit F. EXNER*, 1935. — V. *Mémoires géométriques*, 1948.

Une commission spéciale, présidée par le défunt D^r Ch. PETR et dont le soussigné est membre aussi, a surveillé la publication.

L'éditeur et commentateur des *Mémoires géométriques*, D^r Jan VOJTECH, professeur à l'Ecole des Hautes Etudes Polytechniques à Prague, est un spécialiste renommé. Entre autres, il a écrit un livre sur la géométrie projective, dont le compte rendu a été publié dans le *Bollettino di matematica*, ser. nuova, XV, pag. XXXIII.

Le tome dont nous parlons est accompagné d'une courte préface écrite en français, où l'éditeur apprécie les mémoires géométriques de BOLZANO de la façon suivante : « BOLZANO s'occupait dans ses études géométriques de questions fondamentales spécialement choisies, par exemple de la théorie de la droite, de la théorie des parallèles, du problème de l'espace, de la notion de ligne et de surface, de leurs grandeurs, de leurs courbures et ainsi de suite. Le choix de ces sujets montre la profondeur de son entendement pour les questions de la science géométrique les plus importantes, aussi difficiles qu'elles, soient. BOLZANO préparait une reconstruction systématique et complète de toute la géométrie, mais il ne nous a pas laissé un exposé complet de ses idées; même ses travaux sur des problèmes spéciaux ne sont (ce qu'il fait souvent remarquer lui-même) que des essais, parfois incomplets. Néanmoins, les travaux de BOLZANO sont originaux et remarquables surtout du point de vue logique, ce qui se manifeste par la conformité et la précision de la méthode dans l'arrangement de la matière et dans les démonstrations; de nombreux détails portent le même caractère éminent. C'est pourquoi il faut regretter que BOLZANO n'ait pas eu le temps ni la force d'établir une construction systématique de la géométrie qui serait équivalente à sa grande œuvre en logique, et qu'il n'ait même pas pu compléter ou remanier les sujets déjà choisis. Mais avant tout il est tragique, que la cause principale de l'échec des efforts de BOLZANO en géométrie réside dans sa conception, trop philosophique et peu déterminée du point de vue mathématique, de la similitude; théorie qu'il considérait lui-même (s'appuyant sur ses précurseurs en philosophie) comme le plus grand avantage de ses travaux. Les travaux géométriques de BOLZANO, quoiqu'ils n'aient pas atteint leur but principal, contiennent beaucoup de choses intéressantes et correctes. Il faut tenir compte du niveau des publications mathématiques de l'époque pour apprécier avec justesse les qualités de ses travaux géométriques. Quoique BOLZANO n'ait pas attiré l'attention de ses contemporains, ses raisonnements ont une importance historique d'autant plus grande que ses efforts contiennent les germes des considérations géométriques modernes. »

Après la reproduction de deux pages contenant le titre et la dédicace du premier ouvrage géométrique de BOLZANO, suivent les mémoires : I. Betrachtungen über einige Gegenstände der Elementargeometrie (pages 9-50). II. Versuch einer objectiven Begründung der Lehre von den drei Dimensionen des Raumes (pages 51-66). III. Die drei Probleme der Rectification, der Complonation und der Cubatur (pages 67-138). IV. Über die Haltung, Richtung, Krümmung und Schnörkelung bei Linien (pages 139-184). Le premier mémoire a été publié à Prague en 1804, le deuxième a

paru en 1845 dans les *Abhandlungen der königl. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften* (5), III, à Prague, mais il a été écrit déjà en 1815, le troisième a été imprimé en 1817 à Leipzig, le dernier a été écrit en 1844 et est conservé dans un manuscrit de la Bibliothèque nationale à Vienne. Ce manuscrit a été photographié et imprimé dans les *Mémoires* pour la première fois.

Le premier mémoire commence par une préface où BOLZANO proclame comme principes fondamentaux de ses considérations une sévère logique et une précision des démonstrations et exige que chaque démonstration ne soit établie que par des notions contenues dans les suppositions données. Il refuse, par conséquent, l'introduction des considérations cinétiques dans la géométrie. Le mémoire même se divise en deux parties : I. Versuch die ersten Lehrsätze von Dreyecken und Parallellinien mit Voraussetzung der Lehre von der geraden Linie zu beweisen, et II. Gedanken in Betreff einer künftig aufzustellenden Theorie der geraden Linie.

Le première partie traite, §§ 1-6, les angles, §§ 7-10, notions fondamentales sur les triangles, § 11, la dénomination de la congruence, §§ 12-15, 21-23, 41-44, 46-49 la détermination, la congruence et la similitude des triangles, §§ 16-20, 24, la similitude, §§ 25-40, la droite qui passe par un point donné et constitue avec une droite donnée un angle donné, § 45, le théorème de PYTHAGORE, §§ 50-67, les droites parallèles et celles qui se coupent. La deuxième partie traite, §§ 1-2, l'idée de l'identité et de la congruence, § 3, la possibilité des figures congruentes dans l'espace, §§ 4-5, les définitions des solides, des surfaces, des courbes et du point, §§ 6-11, le système de deux points : la distance et la direction, §§ 12-17, les angles, §§ 18-20, le triangle comme un système de trois points et de trois angles, §§ 21-24, la direction identique et opposée, §§ 25-29, la définition et la détermination d'un segment de droite par deux points au moyen de la notion d'un point entre deux autres points, § 30, le centre du système de deux points, §§ 31-42, la mesuration des segments de droite, leurs sommation et différence et la quatrième proportionnelle de trois segments, § 43, la définition du plan.

BOLZANO définit un angle comme le prédicat de deux segments de droite, un triangle comme une figure formée par un angle et par le segment qui joint deux points chacun aux deux côtés de l'angle. BOLZANO définit la congruence d'après LEIBNIZ, la similitude de deux figures par l'égalité de toutes les marques (Merkmale) qui résultent de la comparaison de chaque figure entre elles. Nous n'y trouvons pas le quatrième théorème de la détermination, de la congruence et de la similitude des triangles, quoiqu'il paraisse, dans une forme incomplète, il est vrai, dans la littérature précédente. BOLZANO démontre le théorème de PYTHAGORE au moyen du théorème selon lequel on ne peut mener qu'une seule perpendiculaire d'un point à une droite et que la hauteur d'un triangle rectangulaire divise celui-ci en deux triangles semblables. Il définit deux droites parallèles comme deux droites dont l'une est composée de points équidistants de l'autre droite. A la fin de la première partie, BOLZANO s'efforce de démontrer le 5^e postulat d'EUCLIDE. Pour le comprendre, on

doit considérer que son mémoire a été publié en 1804, c'est-à-dire, 24 ans avant les publications de LOBACEVSKIJ.

Dans la deuxième partie, BOLZANO explique, tout d'abord, les notions : identité, diversité, égalité, inégalité. Puis il suppose que le point n'est qu'une marque (Merkmal) de l'espace qui n'est pas une partie de l'espace et que la droite et le plan ne sont que des figures imaginées (Gedankendinge). Enfin, il définit la distance du point b au point a comme ce qui appartient au point b à l'égard du point a indépendamment d'un certain point a , et la direction dans laquelle est situé le point b du point a , comme ce qui n'appartient au point b que comme dépendant d'un certain point a . Le point b n'est alors univoquement déterminé que par sa distance et sa direction du point a . BOLZANO définit l'angle comme le système de deux directions sortant d'un point. Sur la base de ces éléments fondamentaux, BOLZANO développe les autres notions et théorèmes géométriques, y compris l'idée d'un point situé entre deux autres points, et ainsi il construit toute la géométrie de la droite.

Le deuxième mémoire a pour titre *Versuch einer objectiven Begründung der Lehre von den drei Dimensionen des Raumes*. Ce mémoire traite, après une préface, § 1, du rapport entre le temps et l'espace (le temps est une idée plus simple, et donc supérieure à l'espace), § 2, l'idée du temps (ce qu'il n'est pas et ce qu'il est), § 3, quelques-unes des qualités du temps dérivées de son idée, § 4, l'idée de l'espace (ce qu'il n'est pas et ce qu'il est), § 5, la complète détermination d'un objet par rapport à un autre objet, § 6, l'existence d'un système de quatre points qu'on ne peut pas déterminer d'après leur idée, mais qui déterminent chaque autre point par leur rapport à lui, § 7, le théorème que, dans un point de l'espace, il y a trois et pas plus que trois directions perpendiculaires l'une à l'autre (aufeinander) c'est-à-dire que l'espace a trois dimensions.

Comme on voit par cet aperçu et comme BOLZANO, lui aussi, le dit expressément dans sa préface, le but de ce mémoire est d'asseoir la géométrie de l'espace sur une base sévèrement logique.

Le troisième travail géométrique de BOLZANO est « Die drei Probleme der Rectification, der Complonation, und der Cubierung, ohne Betachtung des unendlich Kleinen, ohne die Annahmen des ARCHIMEDES, und ohne irgend eine nicht streng erweisliche Voraussetzung gelöst; zugleich als Probe einer gänzlichen Umgestaltung der Raumwissenschaft, allen Mathematikern zur Prüfung vorgelegt ». Cet ouvrage contient : Pages III-XXIV, préface, §§ 1-10, détermination des valeurs d'une fonction continue par les valeurs d'autres fonctions pour certaines valeurs de leurs arguments, spécialement pour les valeurs nulles, la détermination analogue de deux fonctions et l'emploi de cette analogie pour la détermination d'une fonction inconnue selon la précision de la fonction connue. §§ 11-18, l'idée de la courbe et ses espèces : sa détermination. §§ 19-20, la longueur des courbes congruentes : la longueur d'un segment de droite. §§ 30-31, les longueurs des courbes semblables. §§ 32-34, la rectification de l'arc. §§ 35-44, l'idée de la surface et ses espèces : sa détermination. §§ 45-49, l'aire d'une surface. §§ 50-51, la complonation d'une surface. §§ 52-56, l'idée et la détermination d'un solide. §§ 57-60, volume

d'un solide, §§ 61-62, la cubature d'un solide, § 63, l'analogie dans les définitions de l'arc, de la surface et du solide, de leur grandeur et de leur détermination. Supplément (Anhang) : Critique d'un travail de A. L. CRELLE.

Le but de ce mémoire était de démontrer scientifiquement les formules de rectification des courbes, de complanation des surfaces et de cubature des solides, c'est-à-dire, les formules :

$$s = \int \sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2}, P = \iint dx dy \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dx}\right)^2} \text{ et } V = \iiint dx dy dz$$

La méthode de BOLZANO suppose la notion du théorème de TAYLOR et s'appuie sur le théorème que les grandeurs des figures semblables A et B sont proportionnelles aux grandeurs des autres figures C et D qui sont dérivées de A et de B d'une manière semblable. Selon la remarque de Pr VOJTECH, les considérations de BOLZANO n'ont pas atteint leur but à cause de leur supposition inadmissible. Le supplément contient une critique du travail du D^r A. L. CRELLE : « *Über die Anwendung der Rechnung mit veränderlichen Grössen auf Geometrie und Mechanik* », 1816.

Le quatrième mémoire de BOLZANO, imprimé là la première fois, porte le titre *Über Haltung, Richtung, Krümmung und Schnörkelung bei Linien sowohl als Flächen sammt einigen verwandten Begriffen*. Ce mémoire n'a pas été achevé. Le manuscrit est en plusieurs endroits difficilement lisible et il y a beaucoup de corrections faites de la main de BOLZANO. Cet ouvrage contient : La préface. §§ 1-9, les figures de l'espace. §§ 10-12, le contact. §§ 13-19, la tenue (Haltung) d'une figure (d'une ou de deux dimensions) dans un de ses points (généralement), §§ 20-22, la tenue d'une courbe, §§ 23-26, la direction d'une courbe, §§ 27-28, la courbure d'une courbe, §§ 29-35, le cercle et l'hélice (cylindrique), §§ 36-39, la courbure plane, §§ 40-43, la courbure gauche, § 44, épilogue.

Par le mot « Haltung », BOLZANO désigne l'ensemble des qualités d'une figure continue, d'une ou de deux dimensions, dans chacun de ses points, qu'on exprime, dans une courbe, par les idées de direction de courbure et de qualités des ordres supérieurs. Par le mot « Schnörkelung », il désigne la vitesse, avec laquelle se transforme la courbure d'une courbe dans un de ses points. Il paraît que BOLZANO n'a pas achevé le travail proposé, car il n'a élaboré que la première partie, c'est-à-dire, la partie sur la tenue des courbes et non la partie qui devait traiter les surfaces. Une remarque dans la préface porte à croire que BOLZANO avait en vue de présenter ce travail à la Société Royale des Lettres et des Sciences de Bohême. Dans cette préface, BOLZANO avoue aussi que son travail n'est qu'une épreuve incomplète, mais que les forces lui manquent de l'approfondir et d'accomplir les calculs nécessaires. BOLZANO était d'une santé faible et ce travail a été écrit quatre ans avant sa mort.

Tous ces quatre mémoires nous montrent en premier lieu en BOLZANO un logicien qui tient à reconstruire les fondements de la géométrie sur une base sévèrement scientifique et logiquement établie. Dans la préface au quatrième mémoire, BOLZANO dit qu'on reconnaît généralement (c'est-

à-dire en 1844) que l'élaboration des quatre problèmes de la géométrie présente encore de grands défauts, et ce sont justement ces quatre problèmes-là, auxquels BOLZANO a consacré ses mémoires géométriques.

On peut dire, en effet, que c'est là une édition modèle des travaux géométriques de BOLZANO. A la fin du livre, l'éditeur ajoute 85 remarques sur les textes de BOLZANO, écrites en allemand. C'est un commentaire classique d'un spécialiste renommé documentant les singulières idées de BOLZANO par des notes historiques et bibliographiques, qui présentent non seulement le développement de chaque problème et de chaque idée, mais qui nous montrent en même temps, comment ils ont été traités dans les temps postérieurs. Les matériaux ici amassés sont très riches. La critique des idées de BOLZANO est faite en tenant compte de l'état présent des mathématiques.

Prague.

Q. VETTER.

G. BOULIGAND, *Les principes de l'analyse géométrique*. Tome II, fasc. A. Base méthodologique. 1 vol. in-8° de 209 p. Edit. Vuibert, Paris, 1950.

Dans les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, n° 10, janvier 1950, pp. 89-113, MM. R. TATON et G. BOULIGAND ont exposé la préhistoire de l'Analyse géométrique et sa place dans l'œuvre de G. DARBOUX. Depuis DARBOUX, les « fondements des mathématiques » et spécialement la théorie analytique des ensembles, ont fait de très grands progrès, de sorte que leur application à la géométrie a ouvert de nouveaux chapitres à la recherche géométrique directe. M. G. BOULIGAND est un des pionniers de ce domaine nouveau, dont il a présenté en 1932 un premier exposé systématique dans son *Introduction à la Géométrie infinitésimale directe*, où il définissait, entre autres, les notions de *contingent* et de *paratangent*. Des œuvres ultérieures, comme *Les leçons de Géométrie vectorielle*, ont approfondi l'interpénétration de la théorie des ensembles, de celle des groupes et des considérations géométriques. Aujourd'hui, on peut envisager un exposé systématique cohérent de cette discipline, que M. BOULIGAND appelle *Analyse géométrique*. C'est en rédigeant à nouveau, suivant un plan d'ensemble, certains ouvrages antérieurs et en coordonnant des résultats qui paraissaient assez éloignés les uns des autres, que M. BOULIGAND a entrepris d'écrire *Les Principes de l'Analyse géométrique*, dont le tome I est consacré à la géométrie vectorielle. Le fascicule A du tome II, qui vient de paraître, a pour but d'exposer les *bases méthodologiques* de cette analyse. Une introduction, fortement imbuée d'esprit historique, rappelle le point de départ, la théorie des fonctions de CAUCHY; on y trouve l'exposé élémentaire, sans l'appareil analytique très spécialisé, des résultats essentiels de cette théorie, qui a dominé les mathématiques du XIX^e siècle. En partant de ce matériel, M. BOULIGAND étudie ensuite les Ensembles, les Groupes, les Opérations topologiques, les schèmes à tendance algébrique (comme la topologie combinatoire),

la Continuité et la Connexité. Le dernier chapitre de ce fascicule sera étudié avec intérêt et profit par les philosophes et les historiens des sciences. M. BOULIGAND y précise clairement sa position devant le rôle de la logique en mathématique. La portée de l'Algèbre logique est, en définitive, limitée, d'où la « nécessité d'établir une doctrine de la connaissance mathématique à partir d'un domaine objectif donné », ce qui fait distinguer entre les problèmes (« apparatus au niveau de l'expérience vulgaire ») et la synthèse globale (qui permet aux problèmes d'acquérir graduellement la forme mathématique). L'algèbre logique joue le rôle de « zone de fixation », où l'intervention de l'*infini* fait apparaître les « zones de progrès normal pour l'analyse ». Il y a interaction incessante entre le point de vue numérique et le point de vue géométrique, interaction qui ne doit pas se limiter à la seule représentation cartésienne pour acquérir toute son efficacité, mais qui doit faire appel à des principes unificateurs comme la notion de groupe.

P. SERGESCU.

50 années de découvertes. Bilan 1900-1950. 1 vol. 23 × 14, 353 p.
Paris, Editions du Seuil, 1950.

Il s'agit d'un ouvrage collectif. Les textes ont été recueillis par Anna et André LEJARD. Voici le sommaire : Cinquante années, par Albert BÉGUIN; Littérature, par Claude-Edmonde MAGNY; Philosophie, par Jean WAHL; Musique et danse, par Charles-Albert REICHEN; Arts et Cinéma, par Frank ELGAR; Sciences, par Francis LE LIONNAIS; Techniques, par Jacques BERGIER.

Examinons plus particulièrement la participation de M. LE LIONNAIS. Elle tient en 152 pages, près de la moitié de l'ouvrage, et c'est, nous semble-t-il, fort équitable, l'apport scientifique en ce demi-siècle nous paraissant prépondérant. Il est vrai que nous sommes prévenu en faveur de la science et qu'en la circonstance notre jugement ne peut être impartial. Mais faire tenir en si peu de place une vue d'ensemble des acquisitions scientifiques de notre siècle, cela tient un peu de la gageure. Pensons qu'il a fallu à l'auteur parler des mathématiques, et des mathématiques dans leur totalité! Ensembles, Nombres, Espaces (car au xx^e siècle il n'y a plus un, mais des espaces, une infinité d'espaces même, et peut-être non dénombrable), Fonctions, Groupes, Topologie, Probabilités, Mécanique, Cybernétique, tout cela rempli de travaux plus ou moins révolutionnaires, et de noms d'auteurs si nombreux que l'on frémit involontairement en pensant à l'œuvre écrasante des historiens futurs des mathématiques. L'auteur en a-t-il enfin fini avec les mathématiques, qu'il se trouve emporté dans les tourbillons échevelés de la Physique moderne, champ de recherches en perpétuelles transformations, où apparaissent la Relativité restreinte et la Relativité généralisée, les quanta, la radioactivité, les rayons cosmiques, les électrons, négaton, positon, le proton, le neutron, le méson, le neutrino et l'antineutrino, corpuscules de spin 1,

de spin $\frac{1}{2}$, noyaux atomiques formés de ces corpuscules agissant et réagissant les uns sur les autres suivant des lois mystérieuse où les profanes s'égarèrent bien vite. Mais il faut parler de plus de la Physique classique, énergétique, état de la matière, chaleur, acoustique, lumière, cette éternelle énigme, électricité, magnétisme. La Physique ainsi entraperçue dans son devenir haletant, il faut traiter de la Chimie et de la Chimie-Physique et arriver à l'Astronomie, science en évolution si rapide que celui qui pendant un ou deux ans oublie de se tenir au courant, s'aperçoit lorsqu'il veut y faire un retour superficiel, qu'il ne sait à peu près plus rien de valable. Viennent les Sciences de la Terre, géophysique, géochimie, géologie, Météorologie, cette science appliquée dont les chansonniers se gaussent et dont le cultivateur des villages les plus reculés écoute chaque jour avec angoisse les oracles. Puis arrivent les sciences de la vie, biophysique, biochimie avec les hormones et les vitamines, biologie normative, biologie descriptive, génétique, pathologie, zoologie, botanique, microbiologie, évolution des espèces. Mais il reste les sciences humaines, les unes déjà dotées de méthodes vraiment scientifiques, les autres encore dans un stade plus arriéré, mais toutes pleines de vie et riches en devenir.

On sort un peu désorienté, un peu effrayé, de la lecture de ces pages si denses, remplies de noms de chercheurs, de termes techniques vite hermétiques. Et cela n'est pas un mal. Cela nous montre combien l'individu est peu de chose d'une part, fraction infime d'un ensemble qui le dépasse, et qui le submergerait s'il devenait irrespirable, mais dans lequel il évolue sans contrainte lorsque la double adaptation de l'individu au milieu scientifique, et du milieu scientifique à l'individu est parfaite. Et d'autre part, pour qui connaît les joies de la recherche, et les possibilités de plein épanouissement qu'elle offre à chaque chercheur, cette revue un peu précipitée des multiples travaux de notre demi-siècle conduit à une exaltation de la personne humaine.

Jean ITARD.

Peter DOIG, *A Concise History of Astronomy*. Chapman & Hall, 37 Essex Street, London, 1950. XI + 320 p. 21 shillings.

In a time when a meretricious book purporting to deal with the birth of a cosmic body has become a best-seller, it is incumbent upon scholars to see that science is not distorted in the interests of some outside creed. A trustworthy history of astronomy is at present all the more desirable because the older manuals are out of print, the latest in English being a product of the nineteenth century. Unfortunately DOIG, who recently resumed the editorship of the *Journal of the British Astronomical Association*, cannot be regarded as having fully met this urgent need.

Two periods in particular that require fresh analysis are the very early and the most recent. DOIG's treatment of developments since the eighteenth century is in general more successful than his discussion of

the achievements culminating in NEWTON. His remarks about NEWTON's predecessors do not seem to spring from direct acquaintance with their writings. On the other hand, his special interest in stellar topics makes that subject much the best in the entire book.

The plan of organization is somewhat mechanical. The several branches of astronomy are reviewed in turn within the framework of a century, or in the past 150 years, of a half-century. The presentation would perhaps have gained in effectiveness had the author sought instead to evaluate the abiding accomplishments in each field and to formulate them in distinct units. The record does not show the science advancing in equal steps on all fronts. DOIG's procedure tends to create a painful impression that the reader is confronted by a collection of notes for a history rather than by the history itself.

An integral part of that history is the continued improvement of mechanical equipment. DOIG's treatment of this subject is confined to verbal descriptions, without photographs or diagrams. The common experience, I anticipate, will be that readers familiar with the apparatus will not require the explanation, while the others will not understand it.

The author's style is not distinguished by elegance or clarity. To make matters worse, the proofreading is wretched. A single example must suffice. Anyone unacquainted with the way in which variable stars are designated is bound to be puzzled rather than instructed by the account on p. 192, where « RZ » must be read for « ZZ, » and « ZZ » for « RR ».

Despite these shortcomings no reader can fail to gain a sense of the tremendous progress of the science, and of the current disagreements among its leaders. In DOIG's words, « practically all the most important problems facing astronomers, such as the reason for the red-shifts, stellar origin and evolution, the source of stellar energy, and the true cosmic time scale, are as yet far from having unquestioned solutions. It is hoped that much of the necessary information and some approach towards satisfactory theories will be the result of the use of the powerful new methods and equipment now available and of the revival of co-operation in research on an international basis » (pp. 308-9).

Edward ROSEN.

Joseph MOGENET, *Autolycus de Pitane. Histoire du texte, suivie de l'édition critique des traités De la sphère en mouvement et Des levers et couchers*. Université de Louvain, recueil de travaux d'histoire et de philologie, 3^e série, fascicule 37. Louvain, 1950.

L'œuvre d'EUCLEIDE est l'aboutissement de trois siècles d'efforts et de recherches dont on sait peu de chose, car presque tous les traités mathématiques pré-euclidiens ont disparu et nous ne les connaissons que par quelques rares fragments, citations et témoignages. Presque tous, mais non pas tous : deux opuscules ont été sauvés, et ce sont les deux traités d'AUTOLYCUS DE PITANE : *De sphæra quæ movetur liber* et *De orbitis et*

occasibus libri duo. S'ils ne sont pas en eux-mêmes de haute importance, ces traités, antérieurs de peu d'années mais certainement antérieurs aux travaux d'EUCLIDE, ont donc cette particularité d'être les premiers en date de tous les textes mathématiques subsistants en langue grecque. Ils ont été publiés, avec traduction latine, par Friedrich HULTSCH, à Leipzig, en 1885. Reprenant le travail de HULTSCH, M. Joseph MOGENET donne aujourd'hui de l'œuvre d'AUTOLYCUS une édition qu'on peut considérer comme définitive et que précède une étude critique de tous points magistrale.

Nous passerons rapidement sur la biographie du personnage et sur ses opinions astronomiques, qui font l'objet d'un court chapitre (pages 5 à 19). Quelle que soit la chronologie adoptée, l'activité d'AUTOLYCUS se situe, de façon imprécise mais certaine, dans la seconde moitié du IV^e siècle et, en tous cas, avant EUCLIDE. AUTOLYCUS est l'un de ces astronomes-géomètres qui, depuis PLATON et à la suite d'EUDOXE, se donnèrent pour tâche de « sauver les apparences » σώζειν τὰ φαινόμενα, c'est-à-dire de donner des mouvements apparents des astres une explication systématique et suffisamment cohérente. Quant à la discussion entre AUTOLYCUS et ARISTOTHÈRE, dont SOSIGÈNE nous a transmis l'écho, elle ne pouvait être, suivant M. MOGENET, et contrairement à l'avis de TANNERY, qu'une discussion entre deux disciples d'EUDOXE. Il faut d'autre part renoncer à reconnaître en AUTOLYCUS un héliocentriste s'insérant dans une lignée qui d'HÉRACLIDE LE PONTIQUE descendrait à ARISTARQUE DE SAMOS.

Le chapitre suivant se subdivise en deux parties : la première consacrée à l'*Histoire des éditions imprimées*, la seconde à la *Tradition manuscrite grecque*.

Remontant le cours des temps, l'auteur soumet toutes les éditions imprimées, puis tous les manuscrits à un examen minutieux dont le résultat sera de leur faire avouer leurs sources et de dresser enfin le tableau des filiations. Non seulement le but est atteint mais le chemin est agréable : constamment soutenu par des confidences sur la méthode suivie, l'intérêt de l'exposé ne faiblit jamais.

La recherche des sources n'est pas un problème en ce qui concerne les éditions de HULTSCH (1885) et de HOCHÉ (1877), limitée, celle-ci, aux énoncés des propositions, sans démonstrations. Ces deux philologues indiquent eux-mêmes les manuscrits dont ils ont fait usage. Quant à l'édition latine du Père MERSENNE (1644), elle ne fait que reproduire celle de MAUROLICO.

Le XVI^e siècle, âge d'or de l'humanisme et du retour aux lettres grecques, n'a pas dédaigné AUTOLYCUS, comme en font foi cinq éditions successives que M. MOGENET (changeant ici son plan pour des raisons dont l'opportunité apparaît à la lecture) va considérer tour à tour suivant l'ordre chronologique normal. Ce sont les éditions de Lorenzo VALLA (1501), de Francesco MAUROLICO (1558), de Conrad RAUCHFUSS, dit DASYPODIUS (1572), de Pierre FORCADEL (1572) et de Giuseppe AURIA (1587). Aucun de ces éditeurs ou traducteurs ne fait mention de ses sources, mais sous le regard pénétrant de leur historien ils sont bien obligés de livrer

leur secret. Ainsi apprenons-nous que VALLA a traduit AUTOLYCUS en utilisant un seul manuscrit (le Barberinus 186), dont il transpose tous les « accidents » avec une fidélité à la lettre qui prouve à la fois sa connaissance de la langue grecque et son incompréhension du sujet traité. Un exemple : dans le manuscrit qu'il a sous les yeux l'expression ὁ τοῦ ἡλίου κύκλος est devenue par suite d'une erreur de copie ὁ τοῦ πέλους κύκλος, et VALLA de traduire sans broncher *finis autem circulus...*

Bien différent est le cas de MAUROLICO. En dépit des biographes complaisants qui lui attribuent la connaissance de sources grecques ou arabes, il apparaît que son édition latine procède directement et uniquement de celle de VALLA. Non que le savant mathématicien sicilien ignorât la langue grecque, mais il avait une prévention contre les manuscrits grecs qu'il croyait très fautifs. La version de VALLA ne l'était pas moins, et MAUROLICO dut s'en rendre compte à l'usage puisqu'il la corrigea sans scrupule. A l'inverse de VALLA qui traduisait littéralement, mais sans toujours pénétrer le sens du texte, MAUROLICO rétablit la pensée de son auteur, la rectifie à l'occasion et l'interprète avec une excessive liberté.

Au cours de la même année 1572, DASYPODIUS publie à Strasbourg le texte grec d'AUTOLYCUS, accompagné d'une traduction latine, et Pierre FORCADEL fait imprimer à Paris sa traduction française des deux traités (*De la sphère et Des levers et couchers*). L'édition de DASYPODIUS, limitée aux énoncés des propositions, est peu correcte et établie d'après un seul manuscrit, l'Ambrosianus 28. Quant à celle de FORCADEL, elle n'a d'autre intérêt que d'être la première en langue vulgaire. En dépit de son titre de « lecteur du roi ès sciences mathématiques », FORCADEL passait, et non sans raison, pour un mathématicien médiocre. De plus il n'a pas recouru au texte grec. Les deux traités sont traduits du latin, le *De sphæra* d'après la version de VALLA dont les fautes sont reproduites. Est-il besoin de dire qu'après cette double transcription littérale le traité parvenait au lecteur de langue française privé d'une bonne partie de sa signification. Le *De orbitibus* est plus lisible, FORCADEL s'étant servi, cette fois, du texte amendé de MAUROLICO.

Reste enfin l'édition latine de Giuseppe AURIA, qui est de loin la meilleure des cinq que nous a laissés le xvr siècle. AURIA a utilisé plusieurs manuscrits grecs, et plus particulièrement le Vaticanus 204. Nous sommes cette fois enfin en présence d'un véritable travail de philologue et de savant. Le grand humaniste napolitain préparait d'ailleurs une édition du texte grec qu'il avait recopié plusieurs fois de sa main. Quatre de ces manuscrits autographes subsistent; deux sont à Paris.

Les pages qui suivent se rapportent à la tradition manuscrite grecque; elles forment la partie la plus originale de l'ouvrage de M. MOGENET et on peut dire que leur intérêt dépasse celui du sujet traité car elles offrent l'exemple d'une méthode d'une rigueur parfaite, employée, sauf erreur, pour la première fois. Les manuscrits sont d'abord classés par famille selon les procédés habituels, c'est-à-dire en tenant compte de traits communs suffisamment caractéristiques. Mais ensuite, quand deux manuscrits sont présumés « père » et « fils » (entendons : modèle et copie), tous leurs accidents négatifs (lacunes et fautes) ou positifs (adjonctions

et variantes) sont relevés, classés, confrontés. Le compte est fait des accidents communs aux deux manuscrits, puis des accidents propres à chacun d'eux. Le total élevé des accidents communs et le fait que certains ne se retrouvent pas ailleurs donneront des preuves irrécusables de la filiation. Les accidents propres au manuscrit fils seront des signes aisément déchiffrables de la personnalité du copiste : signes positifs, s'il s'écarte volontairement du texte copié avec l'intention de l'amender; négatifs, s'il l'altère involontairement et par inadvertance. Les accidents propres au manuscrit père seront toujours peu nombreux, plus ou moins près du zéro, caractéristique des meilleurs cas. La confrontation des figures n'est naturellement pas négligée, car elle peut être, autant que celle du texte, révélatrice de « traits de famille ». Voici par exemple un détail dont M. MOGENET constate avec humour la persistance dans tout un groupe de manuscrits à figures; c'est « la présence, au début du *De sphæra*, d'un dessin qui n'a rien à voir avec le traité et qui prétend illustrer la première proposition. En fait, il s'agit de la dernière figure de l'*Anaphoricus* d'HYPsicLES, qui, dans le seul Vaticanus 191, précède le *De sphæra* et s'achève au milieu de la première colonne du fol. 72 r°; le traité d'AUTOlyCUS suit immédiatement. Par manque de place, le copiste a tracé la figure dans la marge inférieure, donc sous le texte de la première proposition d'AUTOlyCUS ». Or cette bizarrerie se retrouve dans toute la descendance du Vat. 191, quel que soit l'ordre des traités, et même dans les manuscrits qui ne contiennent pas l'*Anaphoricus*! Preuve de l'incompréhension des copistes, mais aussi démonstration éclatante d'une filiation.

Ainsi rien n'est laissé dans l'ombre. Tous les manuscrits qu'il est possible de rapporter à des prototypes sont détectés et classés par familles. Tous ont avoué leurs origines, à l'exception de sept irréductibles — les « pères » — copies eux-mêmes, mais de manuscrits plus anciens, aujourd'hui perdus. Ce sont les Vaticani 191, 202, 203 et 204 et les Parisini 2364, 2390 et 2448. Le tableau de leurs descendance est dressé page 156.

Nous oublions trop souvent, quand nous lisons un auteur ancien, que nous devons ce plaisir à des générations de copistes qui durent se relayer durant des siècles pour transmettre son ouvrage aux premiers imprimeurs. Ces obscurs artisans, s'ils n'ont pas toujours été impeccables, ont pourtant maintenu la tradition littéraire et scientifique de la Grèce et de Rome. On saura gré à M. MOGENET d'avoir imposé leur travail à notre attention, fût-ce en les soumettant aux cruelles épreuves de la psychologie expérimentale.

Le seul reproche (mais est-ce bien un reproche?) qu'on puisse faire à une méthode aussi rigoureuse, c'est sa perfection même. Elle ne permet pas à l'éditeur de textes de se contenter de sondages; elle exige la lecture et la collation de tous les manuscrits. Sans doute, si le texte édité est court et les manuscrits peu nombreux, la tâche n'est-elle « pas surhumaine » (le texte d'AUTOlyCUS représente pourtant soixante pages imprimées, et il en subsiste vingt-huit manuscrits complets et douze partiels). Mais que faire, s'il s'agit d'un texte étendu et d'une centaine de manus-

crits? L'unique solution sera sans doute le travail « en équipe », avec tous les risques qu'il comporte.

Un troisième et dernier chapitre est consacré à la tradition indirecte et à la tradition latérale. En ce qui concerne l'indirecte, M. MOGENET s'arrête surtout à PAPPUS. Cet auteur, placé juste au milieu de la longue période qui s'étend de la rédaction des traités d'AUTOLYCUS à l'exécution du plus ancien manuscrit subsistant, forme « la pile centrale du pont qu'il faut jeter par-dessus treize siècles d'histoire ». Le commentaire au *De Sphæra* qu'on trouve au VI^e livre de la *Collection mathématique* est un indice précieux.

Quant à la tradition latérale, elle consiste d'abord dans les versions arabes des deux traités, rédigées au IX^e siècle. De l'arabe, le *De Sphæra* a été traduit en latin, à Tolède, par GÉRARD DE CRÉMONE (XII^e siècle), puis en hébreu, à Montpellier, par JACOB BEN MAKIR (dit PROFACIUS) (XIII^e siècle). Si l'on se rappelle que la première version latine faite directement d'après le grec date du XV^e siècle (VALLA), on voit quelle fut l'importance de la tradition arabe et comment la science grecque a d'abord pénétré en Occident par le détour de Bagdad et de Tolède, sans parler des communautés juives du Languedoc.

Tous ces indices et toutes ces sources ont été étudiés et utilisés par M. MOGENET dont l'édition critique d'AUTOLYCUS pourra servir de modèle aux futures éditions de textes anciens, et en tous cas fera date dans l'histoire de la philologie grecque.

Paul-Henri MICHEL.

Angus ARMITAGE, *Copernicus and the Reformation of Astronomy*.

George Philip, 32 Fleet Street, London, 1950. 24 p., 1 diagram.
1 shilling 6 pence.

Since the end of the war the Historical Association has been issuing several series of little pamphlets in paper covers on various subjects. ARMITAGE's contribution (General Series, n° 15) concerns a topic which he has previously discussed at greater length with distinction. He has an unusual gift for summarizing scientific history in non-technical language and in an interesting style. In this brochure he presents COPERNICUS against his ancient and medieval background, and also sketches the subsequent fate of his doctrine in modern times. A few slips should be corrected. The amount of time COPERNICUS spent teaching at Rome is exaggerated (p. 9). What is given as the family name of his disciple RHETICUS is merely an uncertain surmise (p. 11). The cosmology of COPERNICUS and his predecessors would be better differentiated if the distance between Saturn and the stars were enlarged in the lower diagram (p. 17). COPERNICUS' *De revolutionibus* was permitted by the Roman Catholic church to be read as « corrected » by the ecclesiastical authorities (p. 21). But these are trivial blemishes in a noteworthy tract which deserves to reach a wide audience.

Edward ROSEN.

E. N. DA C. ANDRADE, *Isaac Newton*. London, Mac Parrish & Co. New-York, Chantecler Press Inc., 1950. 111 p. Price : 6 shillings.

This little book which can be conveniently carried in one's coat pocket covers in the space of seven short chapters some of the main facts of Sir Isaac NEWTON's long life. The author is Professor E. N. DA C. ANDRADE, F. R. S., Director of the Royal Institution, London and until recently QUAIN Professor of Physics in University College, London University. It is the third book in the publishers' series of Personal Portraits. It is the second life of NEWTON that Professor ANDRADE has written. His paper on NEWTON read at the tercentenary celebrations of NEWTON under Royal Society auspices, is published with the other papers read at the celebrations in 1946 and published by the Cambridge University Press in 1947. « What I have tried to do in this little book is to set down what I should myself have liked to know of NEWTON when I was young. I have endeavoured to bring back the past times, to show the problems which NEWTON solved against the background of contemporary thought ». This is taken from the introduction, or, as the author calls it, the prologue. He repeats this in the first chapter entitled : « Where does NEWTON stand? » « It is my endeavour to set out clearly the nature of NEWTON's fundamental discoveries and the way in which they transformed the viewpoint of science. I shall also have something to say of NEWTON's very strange and complex personality. » Chapter II deals with the great discoveries at Woolsthorpe when NEWTON was away from Cambridge on account of the plague, chapter III the position of science in 1665, perhaps on account of its brevity the most unsatisfactory chapter, chapter IV NEWTON's contribution to the theory of light and colours, chapter V the System of the World, chapter VI NEWTON at the Mint and chapter VII NEWTON the man. There is unfortunately no index. The book is well printed on good paper and has eight plates in photogravure, including the three best of the twenty-three authentic portraits. The price is extremely small. Six shillings for such a production is absurdly cheap as the price of books goes nowadays.

As is to be anticipated from a physicist, the author is especially interested in NEWTON's contribution to the theory of light and colours and indeed to the purely scientific side of NEWTON's work. The authors who covered the whole field of NEWTON's activities, to mention his friend STUKELEY, BREWSTER and MORE are few in number. But this not to detract from Professor ANDRADE's biography. The chapter on light is the best in the book and we are reminded that Optics was, in Professor ANDRADE's view, perhaps NEWTON's favourite study. In this chapter he includes a reference to the reflecting telescope but it is a little unfortunate that the illustration in line, as it is called, on page 52 on the construction of the telescope is not explained, especially as in the previous paper on NEWTON the Optics is described by the author as « one of the supreme productions of the human mind ». When NEWTON was forty-five, he produced the *Principia* which LAPLACE termed « the best book that ever was written » and it was written in eighteen months. A summary of the work is

given with great clearness. It is, however, a matter of regret that so little space is given to NEWTON's work on Alchemy and chemistry and theology. In recent years much new light has been thrown on these important activities, notably since the sale of the remaining portions of the Portsmouth MSS. in 1936 and the rediscovery of NEWTON's chemistry notebook in September of last year in the registry of the University of Cambridge. Professor ANDRADE gives only a couple of pages in his book to the theological MSS. which number 5760 pages. It is sometimes forgotten that NEWTON's primary interests were religious and theological. He valued science because it revealed the Works and the Nature of God and, as Professor G. N. CLARK points out in his *Science and Social Welfare in the Age of Newton*, « Taking NEWTON's writings together, then we are justified in regarding his religious works not as irrelevant appendages, but as properly belonging in his own view, to the thematics of science ». NEWTON's thirty-one years at the Mint have assumed a new importance from a study of the MSS. in the five volumes in the Mint and in the records of the Public Record Office, London, where NEWTON's original letters to the Treasury are to be found. We are now for the first time able to appraise the reform of the great silver recoinage and the changes that were taking place in the relative value of silver and gold and the increasing use of gold as currency. Did NEWTON's famous reports of 1701, 1702, and 1717, pave the way for the introduction of the Gold Standard in 1815? These and similar questions give, beyond all shadow of doubt, new importance to NEWTON's tenure of the Mastership of the Mint and cannot be overlooked in any biography of NEWTON, not even the shortest. Yet the author devotes but two pages to NEWTON's work at the Mint.

There are five criticisms which the reviewer ventures to make on points of fact. Professor ANDRADE follows NEWTON's contemporaries CONDUITT and STUKELEY and also BREWSTER and MORE in giving the year 1689 as the year of the death of NEWTON's mother. The mistake, I find, arose over NEWTON's forgetting the year of her death when, twenty-six years later, he stated in his pedigree to the College of Arms on receiving a knighthood from Queen ANNE in 1705 that « She dyed at Stamford in Lincolnshire 1689. Buryed at Colsterworth ». The Colsterworth Parish Church has the brief but accurate entry « Mrs Hannah SMITH, Wid., was buried in woollen June ye 4th 1679 ». Her will was proved on June 11 1679 by NEWTON, the executor who was also the residuary legates. Secondly, Professor ANDRADE states that NEWTON made « extensive extracts, copied in his own hand, from Jacob BOEHME's works » (page 107). This is not so. There are no extracts of the German mystic, Jakob BOEHME, or BÖHME or BEHMAN, 1575-1624, either in the NEWTON notebooks or in the MSS. The origin of the tradition, it is only a tradition, dates to the mystical William LAW 1686-1761, author of the « *Serious Call* ». Thirdly, Professor ANDRADE says « Woman had no attraction for him (NEWTON) and it is almost certain that he never had any commerce with the sex » (page 110). When NEWTON left for Cambridge he was engaged to Miss STOREY but the engagement was broken off. The young

Lady married twice. Here is what STUKELEY says : « It is said that Sir Isaac entertained a passion for Mrs. VINCENT when they grew up; nor does she deny it. It is certain he always had a great kindness for her. He visited her whenever in the country, in both her husband's days, and gave her, at a time, when it was useful to her, a sum of money ». NEWTON's private correspondence confirms his interest in the other sex, especially relatives. STUKELEY also states that NEWTON « was generally present at the marriages of his relations, when conveniently he could be. He would on those occasions lay aside gravity, be free, pleasant and unbended. He generally made a present of £ 100.— to the females ». On the reverse of a MS on foreign coins in the second volume of the Mint Mss is a letter dated Aug. 5 1700 to Catherine BARTON, his niece, in which NEWTON writes : « My Lady NORRIS thinks you forget your promise of writing to her, and wants a letter from you. » There is also in Lord PORTSMOUTH's collection, Farleigh House, Basingstoke, a letter to Lady NORRIS endorsed in CONDUITT's hand « copy of a letter to Lady NORRIS by » — and in another hand « a letter from Sir I. N. to —. » In my view the letter is NEWTON's drafting and is a proposal of marriage to Lady NORRIS after the loss of her third husband on Oct. 10 1702 on his way home from India. The language and style is NEWTON's, especially the last sentence : « Besides that your Ladyship will be better able to live according to your quality by the assistance of a husband than upon your own estate alone; and therefore since your Ladyship likes the person proposed, I doubt not but in a little time to have notice of your Ladyship's inclinations to marry, at least that you will give him leave to discourse with you about it. » And so another Newtonian myth vanishes like the others, with the notable exception of the apple falling to the ground at Woolsthorpe and starting NEWTON's mind on gravitation which he solved about twenty years later, in the spring of 1685.

Finally in the all too brief references to NEWTON's work at the Mint, the author errs in thinking that the warden was « immediately under the chief officer, who was Master of the Mint » (page 90) and that « On NEWTON fell the responsibility for the later part of the recoinage which, as can be easily believed was no light task » (page 93). The Warden was an independent officer, the King's representative who in NEWTON's time made certain payments, was in charge of Mint discipline, and responsible for the detection and clippers of coin. The scheme for the great silver recoinage, as it emerged from Parliament, was not NEWTON's but MONTAGU's. MONTAGU was Chancellor of the Exchequer and was fortunate in having in Government of the time so able a head of the Treasury as Lord SOMERS, keeper of the Great Seal and Lord High Treasurer.

G. Findlay SHIRRAS.

A descriptive catalogue of the Grace K. Babson collection of the works of Sir Isaac Newton and the material relating to him in the Babson Institute Library, Babson Park, Massachusetts' with

an introduction by Roger Babson Webber. New-York, Herbert Reichner, 1950. 228 p. Price \$ 10.

This beautiful book, the edition of which is limited to 750 copies, is no mere catalogue. It not only gives a detailed description of what is the largest collection of Newtoniana in the great and friendly Republic, the United States, of NEWTON's works and Manuscripts, but it contains much of real value which scholars of NEWTON all over the world will be glad to have of the greatest man of science. There are 606 entries with 20 illustrations including as a frontispiece the marble bust of NEWTON by RYSBRACK in Kensington Palace, London, which we are told, is reproduced for the first time by gracious permission of H. M. the King. The other illustrations are of autograph letters, portraits, the title pages of first editions, the NEWTON monument in Westminster Abbey and last but not least a sketch by NEWTON of the floor plan of Solomon's Temple, indicative of his love for theology and of his skill in detail. Every lover of NEWTON, therefore, should hasten to get a copy of this handsome volume and in the words of the English Book of Common Prayer « read, mark, learn and inwardly digest it ». The unflagging devotion of the great American lady, her idealism and her desire to place unselfishly at the disposal of others in all countries are stamped on every page.

The introduction tells the romantic story of how the Babson Institute became interested in NEWTON and how it has acquired the precious Editions and Manuscripts. It tells how, on the Second floor of the Library, Mrs. BABSON has reerected with pious devotion the foreparlour or drawingroom of NEWTON's House, demolished in 1913, and now re-erected in BABSON. The author of the introduction, Mr. Roger BABSON WEBBER, describes how this is a faithful re-erection of a room from NEWTON's house in St. Martin's Street, near Leicester Square, formerly Leicester Fields. « This re-erection maintains high fidelity to NEWTON's house, as studied from pictures and descriptions gathered from local authorities. Even more striking, however, is the fact that all of the wainscoting and trim of this room at the Library is the actual woodwork from the house itself. » Over the mantelpiece is the wellknown portrait, probably a copy, usually ascribed to VANDERBANK. The furnishings are special reproductions of furniture of the time which correspond with the descriptions in the inventory now in Somerset House, London. The only known piece of furniture belonging to NEWTON is the armchair in the Royal Society bequeathed to Richard SAUMAREZ F. R. S. in 1812 and given in 1891 to the Society by Thomas KERSLAKE of Clevedon.

In the descriptions of the *Principia* there is nothing said of the various editions bought by the great bibliophile, the late Lord KEYNES and now in King's College, Cambridge. Indeed it is a matter of regret that an opportunity has been lost of correcting the errors of GRAY's *Bibliography* published in Cambridge forty-three years ago, and of amplifying the list of books. In the KEYNES collection, for example, there are four first edition copies of the *Principia*. One of these has what KEYNES thought was for the sheets exported from England — the second title

page. In this copy the pagination at the top of page 72 is misprinted 60 and the catchword at the foot is misprinted « Scho » for « P.a ». In another which appears to be a third issue the pagination and catchword on page 72 are correct and there are errata inserted in ink, errata perhaps too late for HALLEY to insert. In another bound in red morocco gilt, formerly belonging to Archbishop SANSROCOT and to FOLKES with a pencil note « Sir Robert PEEL's copy » page 72 is correctly numbered but the catchword is still misprinted « Scho ». In the KEYNES collection there are three copies of the second Edition and two copies of the largest paper presentation copy size, 320×228 mm. and 327×230 mm. respectively. GRAY in his *Bibliography* and others are almost certainly wrong in thinking that only twelve copies were printed. It would be more accurate to say double that number. The note on « *the system of the world* » might have stated that there are four known Mss — one in Trinity College as stated, two in the Cambridge University library (both in NEWTON's hand) and one in Trinity College Dublin. The note on the 1729 Edition of Andrew MOTTE's translation might have included a reference to the edition in the GOLDSMITH's Library of London University and that on RIGAUD's, *Historical Essay on the First Publication of Sir Isaac Newton's Principia*, 1837 to the Mss in the MACCLESFIELD Collection and to RIGAUD's notebooks in the Bodleian. RIGAUD's letters to WHEWELL which refer to NEWTON are in the library of Trinity College. The BABSON collection of NEWTON's Optics is an excellent one and the careful notes on the various Editions and the increase in the number of queries are well done. The reviewer, however, has noted that Samuel CLARKE in the Latin translation is often more explicit than is the English Edition. This is of interest and importance when it comes to the discussions with LEIBNIZ who obviously used the Latin Edition on the nature of God. « Sir Isaac NEWTON and his followers have also a very odd opinion concerning the work of God. According to their doctrine God Almighty wants to wind up his watch from time to time : otherwise it would cease to move. » In this famous controversy with LEIBNIZ, the greatest pure intellect of whom history has any record, at least from ARISTOTLE, CLARKE, was NEWTON's protagonist as well as the friend who dined very frequently with him in later years. Exigencies of space will not permit further discussion of the books, except to note that no fewer than thirteen books, originally in Newton's library, are now in BABSON and that in the next edition, 1734 (page 118) should be corrected to 1754, the date of the publication in England of the mutilated Edition of *An historical Account of Two Notable Corruptions of the Scriptures, in a letter to a Friend as Two letters of Sir Isaac Newton to Mr. Le Clerc*. D^r Abraham REES 1743-1825 took 1733 from a catalogue and misled Fox BOURNE who, fifty years later, believed 1734 the earliest date of publication. It is without any shadow of doubt a misprint for 1754.

The account of the portraits is incomplete and it may be possible to supplement the list and also to make corrections. There are twenty-three or twenty-four authentic portraits and none of these dates before the publication of the *Principia*. The LELY portrait and the Cook

portrait bearing the date 1669 cannot be included among the authentic portraits. VANDERBANK has nine portraits, KNELLER six, THORNHILL three, and one each by SEEMAN, JERVAS, GANDY Jr, HUDSON, RITTS and MURRAY. NEWTON's own College has seven authentic portraits, the Royal Society three, the National Portrait Gallery two, and Lord PORTSMOUTH two. Of the Portraits the book under review mentions completely only the VANDERBANK. Moreover on page 203 the VANDERBANK in Trinity College hall states NEWTON is wearing a gown. This is not so. He wears a brown coat, collarless, unbuttoned and a little open to the waist, showing a white scarf round the neck, tied under the chin with the ends reaching to the waist under the coat. This is the portrait that appears in the third edition of the *Principia* and except for the THORNHILL in the drawing vestry on the ground floor next the College Chapel in the north east corner of Great Court, where NEWTON made his experiments on light when a Fellow, there is no record in the College archives. The first definite information is in the Junior Bursar's book for the year ending Michaelmas 1683. — « For mending the wall betwixt Mr. NEWTON's Garden and St. John's. » This refers to the North of the main gateway which as it is not to-day, was walled off. The rooms on the first floor are occupied by Professor C. D. BROAD. LOGGAN's, *Cantabrigia Illustrata*, 1676-1690 shows NEWTON's rooms from the east. All things considered we may agree with EDLESTON that NEWTON got these rooms in the summer of 1679. The rooms were altered in 1856 when WHEWELL was master and replaced by the stone bay familiar to every Trinity man today.

It is stated on page 200 on an anonymous Ms' *Some thoughts on the Newtonian system of Philophy* (sic) that « After much study, Mr. Herbert REICHNER is of the opinion that the anonymous author is either Henry PEMBERTON whom NEWTON employed to superintend the third Edition of the *Principia*, or William WHISTON, NEWTON's friend and successor in the Lucasian chair. » There are 23 Ms letters from PEMBERTON to NEWTON in the Cambridge University Library and two Ms letters of PEMBERTON of a later date in the British Museum. There are also examples of WHISTON's handwriting. If photostatic copies were sent to England the query could be answered without much difficulty and it would be to negative both Mr. REICHNER's suppositions.

For a future edition it will be necessary to revise the collations with care and to remove as far as possible naive suppositions. For example, on page 191 Ms 416, the Editor notes on the draft letter beginning « Mr. AUBREY : I understand you have a letter from Mr. LUCAS for me. Pray forbear to send me anything more of that nature » that this refers to Henry LUCAS, the founder of the Lucasian chair of mathematics (who died in 1663). This is not so. It refers to Anthony LUCAS, the Jesuite with whom NEWTON had a controversy concerning the prismatic spectrum. There are three autograph letters from LUCAS TO OLDENBURG in the Royal Society archives, two in 1676 and one in 1677. NEWTON's letter to OLDENBURG on this episode dated Nov. 18 1676 begins : « I promised to send you an answer to Mr. LUCAS this next Tuesday... I see I have made myself a slave to philosophy, but if I get free of Mr. LINU's business I will reso-

lutely bid adieu to it eternally, excepting what I do for my private satisfaction, or leave to come out after me; for I see a man must either resolve to put out nothing new, or to become a slave to defend it ». LUCAS had taken up the cudgels for LINUS who had died in an influenza epidemic at Liege. If these suggestions on collations are carried out there is no reason why the BABSON Catalogue should not go a long way to fulfilling the much desired bibliography material in GRAY, the errors of which have lain far too long uncorrected.

I hope that in reviewing this at considerable length I shall not be guilty of ungraciousness. With an eye on a second edition I feel like the dying GÖTTE calling for Light. More Light. I hope that it will be possible to include a list of the manuscript letters and other manuscripts in the United States, especially from Yale, Columbia and Stanford Universities, the Historical Society of Pennsylvania, and so notable collections as those of the PIERPONT MORGAN Library, Mr. Arthur A. HOUGHTON Jr., the owner of PEPYS MSS and Mr. Bern DILNER, New-York. It need hardly be added that the noble volume reflects the highest credit on all concerned with its conception, its writing, a long and often wearisome process, and its publication, both publisher and printer.

G. Findlay SHIRAS.

Sir Isaac Newton Theological Manuscripts selected and edited with an introduction by H. Mc. LACHLAN DD. Litt. D. Liverpool University Press, 1950. 147 p. Price 7/6 d.

This volume is of considerable interest to students of NEWTON because NEWTON's primary interests were religious and theological. He deliberately tried to reconcile science and religion. As Professor G. N. CLARK in his *Science and Social Welfare in the age of Newton* emphasizes « he was trying to work the different parts of his experience into a consistent whole; without the doctrine of the Trinity, theology appeared to many of his contemporaries, unitarians or deists, much easier to reconcile with scientific opinion. Taking NEWTON's writings together, then, we are justified in regarding his religious works not as irrelevant appendages ». How NEWTON would have agreed with EINSTEIN's remark that « the cosmic religious experience is the strongest and noblest mainspring of scientific research »!

Two points call for criticism. It is unfortunate that the book (which is published under the aegis of the Hebbert Trustees) deals only with part of the theological Manuscripts, with those in the KEYNES collection in King's College, Cambridge. Dr. Mc. LACHLAN who was formerly Principal of the Unitarian College, Manchester, and lecturer in Hellenistic Greek in Manchester University, is well qualified for such a task, a complete and annotated edition of the Manuscripts. His book on « *the religious opinions of Milton, Locke and Newton* » clearly indicates a familiarity with manuscripts not dealt with in the book under review. In the EKINS manuscripts, for example, in the Bodleian, Oxford, there is one of

the most important manuscripts, perhaps the most important, « *An historical account of two notable corruptions of the Scriptures in a letter to a friend* » and in the LOVELACE collection, also in the Bodleian, there are NEWTON's autograph letters to LOCKE on religious subjects. In Trinity College, Cambridge, there are the famous General Scholium of the second edition of the *Principia* on the being and attributes of God and the correspondence with BENTLEY on the subject of the 1692 BOYLE lectures which BENTLEY aptly calls « A confutation of atheism ». EVELYN, it will be remembered, spoke of the second of these lectures as « one of the most learned and convincing discourses I had ever heard ». In King's College Cambridge, there is a long letter from NEWTON to Thomas BURNET on the creation of the earth and the book of Genesis. In the fifth volume of the Mint Manuscripts there are theological manuscripts and the late Mr. Gabriel WELLS of New-York at the SOTHEBY sale of 1936 bought the two largest of the theological manuscripts of which Mrs. CONDUITT (née Catherine BARTON) had a very high opinion — *Observations upon the Prophecies of Daniel and the Apocalypse of St. John*, about 975 pages folio, and the treatise on the Christian Religion, about 850 pages. A complete and annotated edition, therefore, of the theological manuscripts still await an editor. Mr. Mc. LACHLAN has written an introduction in two parts and also introductory notes to the manuscripts which his ripe scholarship makes most valuable. He has rightly stated, to take but one example, that NEWTON's mysticism was very different from BOEHME's and that « NEWTON knew little, if anything, of BOEHME with whom he had nothing in common ».

The second point concerns the nonpublication of these Manuscripts in NEWTON's lifetime. His anti-Trinitarian views would have lost him his professorship and fellowship had they been known. It was not till 1813 that holders of public office such as Master of the Mint and Professors and Fellows in the two Universities were permitted to hold such views and still retain office. It is clear from the manuscripts which are now published that NEWTON could never have taken orders as he could not have signed the thirty-nine articles of the Church of England to which every candidate for orders had to agree.

An unfortunate mistake occurs in the manuscript published in the volume *Queries regarding the word « Homousios »*. In queries 6 and 10 in Dr. Mc. LACHLAN's transcript « Homo-ousios » has been wrongly printed for « Homiousios ». This unhappy mistake should be corrected in any subsequent edition of the work to the word « Homiousios » in NEWTON's autograph Manuscript.

G. Findlay SHIRRAS.

Ira O. WADE, *Studies on Voltaire with some unpublished Papers of Madame du Châtelet*. Princeton. Princeton University Press. 1947. 241 p. \$ 3. —

This scholarly volume, the fruits of much patient research, is a sequel to Professor WADE's *Voltaire and Madame du Châtelet* and is of particular

interest for two reasons. It shows VOLTAIRE's well-known devotion to the Newtonian philosophy on his return to France from England in 1729. Secondly, it shows the importance of Mme DU CHATELET, a skilled mathematician, in regard to VOLTAIRE's writings at Cirey. Her influence has been greater than has hitherto been supposed. In a letter to FREDERICK II of February 1737 from Amsterdam where he was preparing his edition of the *Eléments de la philosophie de Newton* VOLTAIRE stated : « J'avais esquissé les principes assez faciles de la philosophie de NEWTON; Mme DU CHATELET avait sa part à l'ouvrage; Minerve dictait et j'écrivais », and in a letter to CIDEVILLE of December of the same year he stated : « Mme DU CHATELET est dans tout cela mon guide et mon oracle ». Professor WADE now gives to the world Mme DU CHATELET's papers which have for long passed unnoticed in VOLTAIRE's library at Leningrad and these show, beyond all doubt, how important this influence was. The book is divided into two parts, part one, studies on VOLTAIRE in three chapters. In the second of these chapters the author deals with the *Traité de métaphysique* and with « some aspects of Newtonian Study at Cirey ». Part two contains the hitherto unpublished papers of Mme DU CHATELET : 1) A translation of MANDEVILLE's Fable of the Bees; 2) L'essai sur l'optique (chapitre IV de la formation des couleurs) and 3) La grammaire raisonnée. There is a very full index which adds in no small measure to the value of the book.

VOLTAIRE was in England from 1726 to 1729 and was a mourner at NEWTON's funeral in Westminster Abbey. When he came to London he was the elegant trifler, 32 years of age, but after a three years' stay he had become one of the foremost literary men of Europe. He found London a good place to pick up guineas in and indeed when he returned to Paris was rich enough to be independent of his former patrons whose patronage was so dear as to recall SAMUEL JOHNSON's words : « Is not a patron, my lord, one who looks with unconcern on a man struggling for life in the water, and when he has reached ground encumbers him with help. » English toleration for freethought and eccentricity VOLTAIRE admired as much as English manners and he certainly gained several thousand pounds from an authorized English edition of the *Henriade* dedicated to Queen CAROLINE. Among his friends he counted NEWTON's favourite niece, the gay and witty Catherine BARTON, SARAH, Duchess of MALBOROUGH, the WALPOLES, SWIFT, CONGREVE, POPE and many others. In 1733 he published his *Lettres philosophiques sur les Anglais* in which in twenty-four chapters he dealt with questions of the hour, such as Quakers, Anti-Trinitarians, LOCKE, the Royal Society and (in four chapters) the Newtonian philosophy. In reality the Letters were an attack on everything established in the church and state of France and hence the publication raised a storm. VOLTAIRE believing that discretion was the better part of valour betook himself to the independent duchy of Lorraine where he found a home with that « respectable Emily » Mme DU CHATELET, at her famous Château of Cirey. This half-dismantled country house on the borders of Champagne and Lorraine was fitted up, at VOLTAIRE's expense, and became the headquarters of

himself, of his hostess and occasionally of her accommodating husband. It was not for VOLTAIRE always a bed of roses owing to the ungovernable temper of Emily. Professor WADE has in his *Voltaire and Madame du Châtelet* already stressed the revival of old interests and the beginning of new carried on at Cirey, especially the study of NEWTON in which Mme DU CHATELET achieved proficiency. The present volume adds new facts and new kinds of facts.

The all important fact which *Studies on Voltaire* reveals to the student of the history of Science is just this : VOLTAIRE and his hostess did work very seriously on the new philosophy. In 1736 appeared the *Eléments de la philosophie de Newton* and about this time the *Traité de métaphysique*, written at the end of 1734 and until recently the least known of VOLTAIRE's works. Professor WADE notes sixteen sentences in the *Traité* which are very similar to Mme DU CHATELET's translation of MANDEVILLE. It was Mme DU CHATELET it appears who copied VOLTAIRE. In the *Traité* it is doubtful whether VOLTAIRE really understood metaphysics but it gave him the pretext which he wanted to laugh at religion or rather the persecuting privileged orthodoxy of his time. In his *Dictionnaire philosophique*, published much later, we see more strongly developed his anti-religious and anti-ecclesiastical animus and indeed his superciliousness as, for example, when he writes wrongly : « J'avais cru, dans ma jeunesse, que NEWTON avait fait sa fortune par son extrême mérite. Je m'étais imaginé que la Cour et la ville de Londres l'avaient nommé par acclamation Grand Maître des Monnaies du Royaume. Point du tout. Isaac NEWTON avait une nièce assez aimable, nommée Mme CONDUIT; elle plut beaucoup au Grand Trésorier, HALIFAX. Le calcul infinitésimal et la gravitation ne lui auraient servi de rien sans une jolie nièce. » Professor WADE has clearly shown in his *Studies* that the influence of Mme DU CHATELET on VOLTAIRE's thought was far greater than has hitherto been supposed and that the translation of MANDEVILLE's *The Grumbling Hive* better known by its later title of *The Fable of the Bees*, showing how vice made some bees happy and virtue made them miserable suggests a new orientation of VOLTAIRE's relationship to MANDEVILLE. MANDEVILLE was a Dutchman who came early to London, practised as a physician, and attained, as Dutchmen often do, a wonderful mastery of English. He died in 1733. MANDEVILLE's doctrine that private vices are public benefits and his caricature of everything noble and pure, certainly influenced VOLTAIRE strongly. « VOLTAIRE » says Professor WADE, on the Newtonian Study at Cirey, « admitted a virtual collaboration which existed between himself and Mme DU CHATELET in the composition of the *Eléments*. And yet there are certain very definite obstacles to the acceptance of this interpretation. The first is the so-called Leibnizian tendency of the lady and the well-known admiration of VOLTAIRE for NEWTON. This obstacle has been, as we attempted elsewhere to show, exaggerated. Both VOLTAIRE and Mme DU CHATELET seem to be curious about LEIBNIZ as well as NEWTON, but both are predominantly, Newtonians », and again, « In the composition of the *Eléments*, Mme DU CHATELET now takes her place alongside PEMBERTON as an intermediary between NEWTON and VOLTAIRE. This fact,

to be sure, does not preclude the very real influence of PEMBERTON which had hitherto been thought paramount. It merely shifts the major influence from PEMBERTON to Mme DU CHATELET, where, on admission of VOLTAIRE, it belongs ».

Professor WADE, in short, in his *Studies on Voltaire* has broken new ground. We now know why VOLTAIRE carried with him from Cirey to Paris and Berlin and from Berlin to Geneva and Ferney Mme DU CHATELET's papers. He survived her, after her death, at Lunéville at the court of king STANISLAUS, four days after childbirth, for the long period of 29 years. VOLTAIRE himself appreciated her work in connexion with the *Eléments de la philosophie de Newton* and the *Traité de métaphysique*. We are greatly indebted to Professor WADE, to the Trustees of the Princeton University Press and to the Research Committee of Princeton University through whose generosity funds were provided for this volume which is certainly worth buying, reading and keeping.

University of Dublin - Trinity College.

G. Findlay SHIRRAS.

F. J. M. STRATTON, *The History of the Cambridge Observatories. Annals of the Solar Physics Observatory*, vol. I, Cambridge University Press, 1949.

Les monographies de grands établissements scientifiques sont souvent d'une lecture aussi attachante que les biographies de grands hommes; elles nous font voir la fragilité des institutions, tant qu'un homme énergique ne leur a pas insufflé une âme; elles nous montrent leur vie traversée de vicissitudes et de dangers que, seuls, des efforts incessants peuvent écarter. Ces réflexions sont suggérées par les premières pages du mémoire de F. J. M. STRATTON, où les débuts des Observatoires de Cambridge sont racontés.

Au commencement du XVIII^e siècle, du vivant même de NEWTON, les « Master and Seniors » de Trinity College avaient décidé de construire un observatoire à Cambridge. Ils avaient fixé d'une manière fort détaillée le programme des observations, ainsi que le nombre et la nature des instruments. Poursuivie sans vigueur, la construction de l'Observatoire dura 30 ans et ne fut achevée qu'en 1736. En 1792, on s'aperçut que les locaux n'avaient pas été occupés « for at least 50 years »; ils étaient dans un tel état de délabrement qu'il ne restait qu'à en achever la démolition.

Un second observatoire avait été installé en 1765 à St John's College, grâce à la générosité de Richard DUNTHORNE et à l'activité d'observateurs tels que le Rév. William LUDLAM, qui publia ses observations des années 1767-68. Les observations de passages, d'éclipses et d'occultations faites de 1791 à 1832 par le Rév. Thomas CATTON furent réduites et publiées par AIRY. En 1845, le jeune J. C. ADAMS proposa de rechercher, avec les instruments de St John's College, la planète inconnue qui perturbait la marche d'Uranus et dont il avait calculé la position; il ne fut pas écouté.

L'Observatoire fut fermé en 1859, l'Université disposant alors d'un observatoire mieux situé, mieux équipé, et plus commode pour la formation des étudiants.

La création de l'Observatoire de l'Université, qui devait connaître une autre activité que celles des anciens établissements de Cambridge, fut décidée en 1817, sur la recommandation d'un conseil où siégeait John HERSCHEL. La direction du nouvel établissement fut confiée statutairement au Plumian Professor, alors R. WOODHOUSE, qui mit en place les premiers instruments et commença les observations. Il mourut en 1827 et fut remplacé par G. B. AIRY. Ce grand astronome ne devait consacrer que sept années de sa brillante carrière à la direction de l'Observatoire de Cambridge, mais il y déploya son activité coutumière et il y laissa quelque chose de son rayonnement personnel.

Citons un détail intéressant sur un point toujours actuel : AIRY demanda au Sénat de l'Université des appointements suffisants pour lui permettre d'abandonner toute autre fonction lucrative, et de se consacrer entièrement à sa charge : « to observe all night, and to calculate all day ».

C'est lui qui fit construire et qui mit au point le Northumberland Telescope, réfracteur de 12 pouces d'ouverture, qui fut pendant quelque temps le plus puissant du monde. De juillet à octobre 1846, CHALLIS, qui avait succédé à AIRY, s'en servit pour rechercher, mais sans conviction, la planète inconnue dont ADAMS et LE VERRIER avaient, indépendamment l'un de l'autre, annoncé l'existence; son peu de foi lui fit manquer la découverte de Neptune, ce que ses compatriotes ne lui ont pas encore pardonné.

J. C. ADAMS, qui succéda à CHALLIS en 1860, devait diriger l'observatoire jusqu'à sa mort en 1892. Au cours de ces 32 années, l'Observatoire, dont la réputation n'était plus à établir, reçut des dons magnifiques : de Miss SHEEPSHANK, un cercle méridien, et un équatorial coudé d'un type particulier; de H. F. NEWALL, un beau réfracteur de 25 pouces, etc. Après ADAMS, l'Université de Cambridge confia les destinées de son Observatoire à R. S. BALL, puis à A. S. EDDINGTON.

Nous ne pouvons donner les mêmes détails pour la période contemporaine, mais il faut mentionner un événement important survenu en 1913 : l'observatoire de physique solaire créé jadis par Norman LOCKYER à South Kensington s'étant vu délogé, son transfert à Cambridge, sur un terrain proche de celui de l'Observatoire, fut décidé. En 1913, le Solar Physics Observatory commença à fonctionner, sous la direction de H. F. NEWALL, auquel succéda, en 1928, F. J. M. STRATTON.

Depuis lors, les deux établissements n'ont cessé de développer leur équipement, d'étendre le champ de leur activité et de rendre à la science les plus éminents services. Nombre de jeunes astronomes y ont appris leur métier et s'y sont formés à la recherche. Une mesure prise en 1946, et qui aura certainement les plus heureux effets, a réuni les deux observatoires sous une même direction.

Paris, Observatoire.

A. DANJON.

Angus ARMITAGE, *A Century of Astronomy*. Sampson Low, 25, Gilbert Street, London, 1950. XV + 256 p., 65 plates, 8 drawings. 8 shillings 6 pence.

ARMITAGE's masterly survey of the achievements of astronomy during the past century will be welcome to two classes of readers. Professional and amateur students of the science will be grateful for his compact review of the prodigious accomplishments in their special field. Persons with little or no technical competence will find in this attractive book a readily intelligible account of recent thought about the universe. The author's lucidity in the presentation of ideas and his felicity of expression will go far in combatting the widespread misconception that the results of modern astronomy are so hopelessly abstruse as to be available only to a higher order of intellect. Although ARMITAGE suppresses the details of mathematical arguments, he nevertheless succeeds in conveying the outcome of purely theoretical and speculative investigations. The fascination of his lively story is heightened by excellent photographs showing the major observational instruments, the men who devised and applied them, and the celestial bodies toward which they were turned so effectively.

Some readers may regret that the illustrations are grouped in four bunches, instead of being inserted each in its most appropriate place. In the text, for example, spiral nebulae are differentiated from barred spirals at p. 238, but the corresponding photographs (plates LXII-LXIII) come between pp. 176-177. This inconvenient arrangement was doubtless accepted for reasons of economy (the price of the book seems astonishingly low). The typography is apparently flawless, save for the improper division of a surname into its component syllables (pp. 152, 162, 183). The index is full, though not complete.

The pages of this delightful volume record giant strides on the road to understanding of the physical universe in which human beings find themselves. Significant steps forward were taken, in this truly international advance, by citizens of many countries and both sexes. The thoughtful reader will see that gifted scientists devoted their talents to problems other than the swift extermination of masses of their fellowmen. He will note the mutually beneficial interaction of astronomy with other sciences (physics, chemistry, geology, and biology). He will observe that views once widely held were later discarded, and that the astronomer, having raised more questions than he can answer, faces much unfinished business.

City College, New-York.

Edward ROSEN.

Edmond BAUER, professeur à la Sorbonne, *L'électromagnétisme, hier et aujourd'hui*. 1 vol. in-16, 348 p., 14 fig. Albin Michel, éditeur, Paris, 1949. 450 fr.

Dans ce volume sont réunis cinq essais consacrés à l'histoire et à la philosophie des sciences physiques. On y traite successivement de l'évolution des théories de l'électricité et du magnétisme, de l'œuvre scientifique de COULOMB, des rapports entre la philosophie et la physique moderne et enfin des répercussions sociales des découvertes scientifiques.

Le premier de ces essais semble de loin le plus intéressant pour les historiens; il étudie l'évolution de nos idées et connaissances sur le magnétisme et l'électricité, depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours.

L'auteur n'a pas cherché à écrire l'histoire détaillée des découvertes successives, ni à jeter une nouvelle lumière sur des points controversés. Il a encore moins cherché à joindre des documents nouveaux à la masse déjà accumulée en ce domaine. Délaissant le détail, il prend du recul pour pouvoir embrasser davantage de faits dans un seul coup d'œil et suivre l'évolution des idées en cette matière comme on suit, de haut, les méandres d'un fleuve capricieux. Comme il le dit lui-même, il est passé « de sommet en sommet » et c'est précisément ce qui fait l'intérêt et l'importance de son livre.

On peut distinguer cinq grandes périodes dans cette évolution. La première s'étend depuis l'Antiquité jusqu'à la fin du XIII^e siècle, long laps de temps pendant lequel la science de l'électricité et du magnétisme garde un caractère purement descriptif. Avec l'introduction des mesures, avec la découverte du courant voltaïque et par-dessus tout avec celle de l'électromagnétisme, cette science prend un essor extraordinaire pendant la deuxième période, qui se termine avec le premier quart du XIX^e siècle; les théories qu'elle donne, les explications qu'elle propose sont tout naturellement imprégnées, inspirées par la théorie newtonienne de l'action à distance et de la gravitation. Bientôt cependant cette influence s'atténue et l'électromagnétisme introduit son schéma propre avec la notion fondamentale de champ et son support, l'éther; c'est en ce moment une théorie où le continu règne en maître absolu. Cette troisième période s'achève vers la fin du siècle; la quatrième voit l'apparition du discontinu : elle est caractérisée par l'introduction des grains d'électricité et aussi par la révolution de la relativité. Enfin la cinquième, qui nous conduit jusqu'à nos jours, est dominée par la pénétration de plus en plus profonde du discontinu, autrement dit par la quantification et par la synthèse ondes-corpuscules, c'est-à-dire par la mécanique ondulatoire.

L'auteur examine chacune de ces périodes, principalement du point de vue de l'évolution des théories, de l'enchaînement des idées, en ne demandant aux expériences que le strict indispensable. Les études de ce genre sont assez rares parce qu'elles supposent une maîtrise peu commune du sujet traité, permettant d'abstraire ce qui est essentiel d'un immense matériel de faits et d'expériences. Un modèle du genre est l'étude que E. MACH a consacrée à la mécanique; il est curieux de constater que personne ne s'est encore attaqué à une entreprise analogue pour l'électromagnétisme. Le présent livre apporte une contribution essentielle à cette tâche que l'intérêt suscité de nos jours par ces questions rend urgente.

Sa lecture est passionnante pour celui que le sujet intéresse. On peut suivre pas à pas les progrès, les hésitations, les retours en arrière, les erreurs et l'on saisit sur le vif le mécanisme de cette marche en avant, cahotante mais inéluctable, de la science. On voit quelques fois surgir peu à peu d'un amas confus de connaissances expérimentales un rayon qui éclaire le tout et l'ordonne dans un ensemble harmonieux, mais qui porte déjà en lui le germe des difficultés futures. L'auteur excelle à montrer ce côté dynamique de la recherche dans le domaine considéré, sans lequel toute description de ce genre ne donnerait qu'une image incomplète des faits. « Nous serions très malheureux, écrit-il, si un jour nous apercevions les bornes de notre science... car en vérité ce n'est pas le savoir mais la recherche que nous aimons. » N'en est-il pas de même d'ailleurs, sur un autre plan, dans la vie de tous les jours? « Tout notre être, a-t-on écrit (1), est projeté vers l'avenir. Nous vivons un peu avec notre passé, mais surtout avec nos espoirs et avec nos craintes... Sans paradoxe, on pourrait dire que la vie de l'homme n'est pas son histoire, mais l'histoire de ses désirs secrets et de ses terreurs sans fondement; et que, perpétuellement plongé dans son avenir, absent de son présent, l'homme ne vit pas sa vie. »

On peut suivre tout le long de cet essai, les espoirs et les craintes des chercheurs, leurs victoires vraies ou présumées, leurs défaites; et, en plus des précieux renseignements qu'il renferme, ce récit vivant fait comprendre ce que la recherche en elle-même a de passionnant et de merveilleux.



Le premier essai est complété par deux autres, traitant plus en détail et sur un plan différent, de l'œuvre scientifique de COULOMB et de l'histoire du magnétisme dans les cinquante dernières années.

Le quatrième essai reprend l'évolution de la physique depuis le début du siècle, déjà étudiée dans le premier d'un point de vue différent, pour examiner ses rapports avec la philosophie et établir les influences et réactions réciproques. Cette évolution qui, par les théories de la relativité et des quanta, a profondément bouleversé toute notre conception des phénomènes matériels, constitue « une des plus émouvantes expériences philosophiques de l'histoire ». L'enchaînement des idées fondamentales y est clairement exposé et l'essai constitue une excellente introduction philosophique à l'étude des théories fondamentales de la physique moderne. Ajoutons que l'auteur a vécu lui-même tous ces bouleversements, ce qui confère pour l'avenir à son témoignage une valeur toute particulière.

Enfin, le dernier essai est consacré à la question si actuelle de l'influence de la science sur le comportement des hommes. L'auteur examine, en prenant des exemples précis, la répercussion des découvertes scientifiques sur la mentalité et les croyances des hommes en tant que membres de la société, à certaines époques définies de l'histoire, et con-

(1) A. SALACROU.

clut avec un message d'espoir qui exprime le vœu ardent de tout honnête homme d'aujourd'hui.

En résumé, ce petit livre, plein de substance, longuement mûri, d'une lecture attrayante et aisée, comblera, par sa première partie, une lacune dans l'histoire du progrès de la science, tout en donnant, dans sa seconde partie, un aperçu vivant de nos idées philosophiques et de nos préoccupations à un tournant important de l'histoire de l'humanité.

A. PROCA.

Albert Einstein : philosopher, scientist (Vol. VII of « The Library of Living Philosophers »). P. A. Schilpp, Editor. The Library of Living Philosophers, Inc. Evanston (Ill.), 1949. Price : 75 shillings.

Le professeur SCHILPP, intrépide initiateur et infatigable éditeur de l'intéressante série des « Living Philosophers », fait preuve d'un tel enthousiasme et d'une telle bonne volonté dans l'accomplissement de sa tâche que le critique est, sinon désarmé, du moins enclin à la plus grande bienveillance. Force m'est néanmoins de constater qu'en dépit des efforts qu'il a coûtés, le présent volume (à une exception près, l'article de BOHR, sur lequel je vais revenir dans un moment) présente un ensemble bien décevant. Les collaborateurs sont d'une part des philosophes professionnels, de l'autre des physiciens très distingués. L'apport des premiers ne fait que confirmer le marasme dans lequel la philosophie dite « occidentale » est irrémédiablement enfoncée en raison de son refus de l'attitude dialectique seule adaptée à la réalité : je n'insisterai pas là-dessus, cela m'entraînerait trop loin. Quant aux physiciens (sauf BOHR), il semble malheureusement qu'ils n'aient pas eu une idée claire de ce qu'on demandait d'eux : au lieu de présenter leurs vues sur l'œuvre et les idées du maître, ainsi que le voudrait le but même du recueil, ils ont écrit des articles de vulgarisation sur divers aspects des problèmes étudiés par EINSTEIN, articles d'ailleurs généralement bien faits, mais dont on n'éprouvait guère le besoin; d'autant plus qu'aucun effort n'a été fait pour coordonner les contributions individuelles et arriver à une vue d'ensemble de l'œuvre d'EINSTEIN : tandis que plusieurs articles font double emploi, certains sujets nullement accessoires sont laissés de côté, notamment les recherches fondamentales, avec DE HAAS, sur l'effet gyromagnétique.

La plus grosse déception, c'est sans doute la contribution d'EINSTEIN lui-même au volume. Ni les « notes autobiographiques », ni les « réponses aux critiques » ne répondent en fait à leurs titres. La plus grande partie en est prise par un nouvel exposé, n'apportant rien de nouveau, des positions idéologiques, connues depuis longtemps, de l'auteur. Je ne voudrais nullement donner l'impression que je n'attache aux vues épistémologiques d'EINSTEIN aucune importance : la pensée d'un grand homme est toujours instructive, même quand elle s'engage dans une voie sans issue.

Mais justement, dans ce gros volume consacré à la philosophie einsteinienne, c'est en vain qu'on chercherait un commentaire mettant clairement en relief le profond intérêt qu'elle présente. Influencé d'abord par le positivisme de HUME et de MACH, EINSTEIN, avec son sûr instinct de physicien, ne tarde pas à reconnaître l'insuffisance des données sensorielles comme fondement de la connaissance. Par une réaction bien naturelle, il oppose à ce système une vue franchement nominaliste des concepts scientifiques, « libres créations de l'esprit », et se trouve ainsi amené à envisager le problème de l'harmonie qui existe entre ces concepts et l'expérience sensible. Les solutions boiteuses que proposent le conventionnalisme de POINCARÉ et le néo-positivisme ne peuvent le satisfaire. C'est ici que la tragédie commence : son ignorance de la pensée dialectique ne lui permet pas d'échapper rationnellement à la contradiction qu'il a aperçue avec tant d'acuité, d'entreprendre la démarche de synthèse qui lui permettrait d'en sortir. C'est cette impasse épistémologique qui dès lors pèse sur ses recherches et condamne un labeur de trente ans à la stérilité.

Si la pensée de BOHR, par contre, n'a pas été entamée par l'obscurantisme métaphysique de l'idéologie bourgeoise, c'est grâce à cette circonstance particulière que, sous l'influence de Poul MÖLLER et de KIERKEGAARD, la pensée de l'*intelligentsia* danoise a toujours gardé, fût-ce même sous une forme idéaliste, un fond de dialectique hégélienne. Ayant dès sa prime jeunesse reconnu à la fois l'inanité des thèses idéalistes et la puissance de la méthode dialectique, BOHR était bien armé pour aborder l'analyse des problèmes épistémologiques ardues que soulevait la théorie des quanta. Le récit qu'il fait dans son article des discussions au cours desquelles il s'est heurté au point de vue métaphysique einsteinien est d'un intérêt passionnant pour l'histoire des idées et illustre indirectement, d'une manière éclatante, la supériorité, ou plutôt la nécessité de la méthode dialectique. On y trouve publiées pour la première fois dans tous les détails les considérations, connues seulement jusqu'ici d'un nombre restreint de ses élèves et collaborateurs, qui forment la base de la conception dialectique de la « complémentarité ». L'exposé est admirable par le style comme par le contenu. C'est une des meilleures productions de BOHR; elle restera comme un monument de sa pensée et un classique de la science. On peut dire qu'en obtenant de BOHR qu'il publie enfin ses idées dans son recueil, le professeur SCHILPP a rendu à la science un service éclatant; en considération duquel, si le reste du volume est, hélas, assez mal venu, il doit lui être beaucoup pardonné.

L. ROSENFELD.

Gino TESTI, *Dizionario di alchimia e di chimica antiquaria. Mediterranea*, Roma, 1950. 201 p., fig. Prezzo L. 950.

Non solamente lo specialista di storia della chimica, ma ogni studioso di storia delle scienze, e specialmente di scienze naturali e biologiche, conosce quale difficoltà per la ricostruzione del pensiero degli antichi

scrittori costituisca l'ignoranza o la non esatta conoscenza del significato dei vocaboli alchimistici e chimici adoperati da quegli scrittori. Se si pensa che mancano finora dizionari di una certa ampiezza dedicati all'antica terminologia alchimistica e chimica, si capisce subito quale prezioso strumento di lavoro sarà tra le mani degli studiosi questo dizionario del TESTI, che raccoglie circa 5.000 voci, ormai cadute completamente in disuso.

Il dizionario si limita a registrare le voci alchimistiche e chimiche, e quelle astrologiche, ermetiche e magiche strettamente connesse con la pratica alchimistica e chimica, con esclusione dei termini farmaceutici e botanici (con qualche eccezione per i vocabili più frequentemente usati dagli alchimisti).

Una singolare distinzione è riservata nel dizionario a PARACELSO, scienziato caro a Gino TESTI che gli dedicò studi acuti ben noti agli storici della chimica: a piè di pagina, con carattere diverso, il TESTI pubblica, nella traduzione italiana di Elvira VALENTINI, il *Dictionarium Th. Paracelsi continens obscuriorum vocabulorum quibus in suis scriptis passim utitur definitiones. A Gerard Dorn collect, et plus dimidio auct. Francfurt 1583*. Com'è noto, in questa operetta, oggi rarissima, il DORN raccolse non soltanto i numerosissimi termini introdotti da PARACELSO, ma anche molti altri usati dai suoi contemporanei.

Nella breve introduzione, l'Autore ricorda con HOFER che ciò che rende più oscuro il linguaggio alchimistico d'un tempo è la pluralità di significato d'uno stesso vocabolo, a seconda dell'autore che lo usa e della scuola cui appartiene. Il TESTI, avendo registrato i vari significati, o i più comuni, di un vocabolo, consiglia gli interpreti di un testo alchimistico di provarli successivamente per sceglierne il migliore, in relazione al contesto da decifrare: è una via che richiede pazienza, intuito e cultura; ma è anche quella che conduce al risultato migliore.

Il dizionario del TESTI, che anche tipograficamente si presenta in veste decorosa e ariosa, ricco di molte riproduzioni scelte con cura e con gusto, sarà certamente accolto con viva simpatia e riconoscenza da quanti si occupano di storia delle scienze.

Mario GLIOZZI.

Noel DEERR, *The History of Sugar*. Vol. I, 1949, price 50 s. net. XIV + 258 p., 20 plates; Vol. II, 1950, price 55 s. net. XIV + 259-636 p., 29 plates and 42 text figures. London, Chapman and Hall Ltd.

The title of this books seems misleading; it should more correctly have been *The Social and Economic History of the Sugar Trade*, since the main part of the text deals with this. There are, it is true, sections dealing with the history of sugar proper and with the development of the technical processes used in the industry, but these are notably smaller and less well written. The subject of the history of sugar has

been thoroughly and competently dealt with in quite recent times by E. VON LIPPMANN, whose books this in no way replaces or supersedes. There are bibliographies at the ends of the chapters, but one misses items which should have been contained in them, and the period after LIPPMANN's books is not well covered. The author soon deserts his main subject to launch into a history of slavery, much in the same way as SARTON, when he comes to the subject of the history of technology, turns to that of trade unions. All this is disappointing to a reader interested in the history of pure or applied science, which is presumably the case with most readers of the *Archives*. It is a tendency encountered too frequently in books on the history of science written by general historians.

The contents of volume I cover the primitive period, honey, the sugar cane, China and the Far East, India, Greece and Rome, Persia (in which there is no mention of the *Tuhfat ul-Mûminîn*, abounding in information on sugar, and mentioned in the reviewer's *Origins and Development of Applied Chemistry*, also not mentioned by DEERR), the Mediterranean Sugar Industry, the Portugese Colonies, the Spanish Colonies, the Establishment of the Sugar Colonies, the English, Dutch, French and Danish Colonies, the United States, and the Hawaiian Islands. Volume II has three long chapters on Sugar and Slavery, containing much irrelevant matter, then deals with the Plantation and the Planter, the English Colonies after Emancipation, Early Labour and Free Immigrant Labour, Indentures, Asiatic Labour, Chinese Coolie Traffic, the Laws of Trade and the Trade in Sugar, Sugar Duties in England, Refining (badly done, and superficial; the reviewer does not know if the misleading term « melting » for « dissolving » is used in the sugar industry, but it makes the text unintelligible in places), the Beet and Beet Sugar, the Bounties, the Minor Sources of Sugar, the Prices and Values of Sugar, Inventions and Research (sketchy), and an Index to both volumes.

The text contains large masses of statistical information which make it very wearisome to read. These could well have gone into appendices. Apart from this, it is interesting and, except for the parts dealing with technology, well written. Many parts consist of small scraps of not very well integrated information following one another in an uninteresting way.

This book really forms a useful supplement to VON LIPPMANN's two books on the history of sugar and of the beet, but for all but the statistics and the excursions into slavery and piracy one will do better to go to the older books.

J. R. PARTINGTON.

Frederick H. GETMAN, *The Life of Ira Remsen*. 172 p., 20 illustr., 16 × 24 cm. Journal of Chemical Education, Easton, Pa.

GETMAN's *Life of Ira Remsen* is a pleasantly written and interesting biography of a great chemist. Its particular interest is derived from the

fact that REMSEN was one of the pioneers of American organic chemistry. Hence the chapters on his youth and education at München and Göttingen under the leading German organic chemists of those days is of particular interest. Here we would have liked to read more details as this phase of European chemistry was of the greatest importance to the rise of organic chemistry in the United States. More details on the background, type and organisation of chemical studies in those days might have thrown a light on the present American curriculum.

Again the chapters on his life as a teacher and scientist are full of interesting details but they do not stand out sufficiently against the canvas of American university work in chemistry in those days.

REMSSEN's greatest fame was the discovery of the synthesis of saccharin which was the result of the joint work of FAHLBERG, a German student working with REMSEN and of REMSEN himself. The way in which FAHLBERG succeeded in concentrating all the fame on himself and in which he commercialized this invention is told in details and it deserves to be told. It was an unpleasant affair that caused REMSEN much trouble even in quarters where he had not expected it, as subsequent difficulties with the editor of the *Journal of the Society of Chemical Industry* proved.

REMSSEN's work as a university president and a public servant constitute another example of the vicissitudes of a honest scientist in local and national politics and they are well told. Seeing the elaborate bibliography of REMSEN's publications appended to this book we have the feeling, even after the pleasant hours spent in reading it, that most has not been made of the evolution of REMSEN's practical and theoretical work as seen against the background of American organic chemistry of those days. Should anyone later attempt to write this more elaborate biography he will surely find this book a handy collection of facts to start from.

R. J. FORBES.

Amsterdam, April 26, 1950.

Mabel HARTOG, *P. J. Hartog : A Memoir by his wife*. Constable, London, 1949. VI + 173 p. 10/—.

This is a delightful picture of a delightful personality. Rarely can a close relative succeed in conveying the portrait of a distinguished personality, but this work is outstandingly successful. HARTOG's long years of varied public service are set forth in due perspective and shown as the natural outgrowth of his moral and intellectual gifts supported by his talent for friendship, no less fruitful to his friends than to his own development, and by his happy home background, implicit though hardly mentioned in these pages.

Philip Joseph HARTOG was born in London, the third son and youngest child of Alphonse HARTOG, a teacher of French, and of Marion Moss of Portsmouth who, with her sister Celia, had met the problem of

their father's failing health and of the diminishing proceeds from his small shop both by teaching and by the publication and sale of slim volumes of somewhat naïf verse and prose. The career of Philip HARTOG and those of his brothers and sisters furnish remarkable examples of the priceless benefit conferred on mankind by those fortunate enough to receive and absorb a tradition both of culture and of service, and demonstrate that the transmission of such a tradition need not be dependent on the possession of personal wealth.

Philip HARTOG's education was broadly based. From University College, London, he passed to Owen's College (now the University of Manchester), and then to the Sorbonne where he worked under FRIEDL, LIPPMANN and WURTZ. Hardly less stimulating than his two years of study at the Sorbonne must have been the youth's privilege of living in the home of his sister Hélène, a gracious and highly intelligent personality and a successful portrait painter, and of her husband, the philologist, Professor Arsène DARMESTER. These two, and Arsène's brother James, the distinguished orientalist, exercised great influence on the development of the eager young student.

HARTOG next spent a year in BUNSEN's laboratory in Heidelberg. He graduated in science in the University of London in 1885, spent the next four years at the Collège de France under Marcelin BERTHELOT, and was then awarded a Fellowship in chemical physics at Owen's College.

Such was the educational preparation for HARTOG's singularly varied public service. He had published from the Collège de France accounts of his researches on the sulphites, and further chemical papers followed from Manchester, where he was presently appointed lecturer in chemistry. He was responsible also for the teaching of women students of chemistry throughout their university course — which would seem to have been pursued at that period at Manchester in complete isolation from their male fellow-students.

HARTOG was devoting much time also to the history of chemistry. So alert and cultured a mind could hardly have been in contact with BERTHELOT without deriving stimulus from that master's unfolding of the fascinating story of the continuity of chemical thought and technical practise from Alexandrian days to contemporary Paris craftsmen. But it was the founders of modern chemistry who laid their spell on HARTOG. His interest in PRIESTLEY was vivid. A series of scholarly articles on PRIESTLEY and LAVOISIER appeared from his pen in the *Annals of Science* and other journals. While at Manchester, he contributed accounts of many chemists to the *Dictionary of National Biography*, and he gave advanced courses in the history of chemistry. He took part also in the organisation of University Extension lectures. His exceptional administrative powers were early recognised at Manchester and were judged more outstanding than his chemical contributions. HARTOG accepted this verdict with some reluctance, but characteristically he no sooner entered on the Secretaryship of the Manchester University Extension

sion Scheme than he became fruitfully immersed in consideration of the educational, administrative and human problems involved.

In 1903 HARTOG was appointed academic registrar to the University of London, a post he held until 1920. In the course of this period he spent 18 months in India as Secretary of the Commission on the University of Calcutta, of which his lifelong friend SADLER was Chairman.

During the long years from 1903 until his death in 1947, HARTOG exercised a crucial influence on educational matters both at home and in India. His contributions may be baldly summarised as follows :

1. A very important share in determining the form of the University of London.
2. The initiation, continuance, and completion of certain enquiries into the effectiveness and reliability of the examination system.
3. Reforms in the teaching of English in England.
4. Establishment of the School of Oriental Studies.
5. A fundamental influence on the development of Education both in Britain and in India and Pakistan.

He was particularly happy at the development of the new University of Dacca under his Vice-Chancellorship.

« Hindu-Muslim differences » HARTOG wrote, « which in the acute form resemble a murderous disease, were hardly apparent in our midst either among staff or students ». It was an intense satisfaction to him to hear some few years after he had left that, when there were communal troubles in the town of Dacca, University students patrolled the streets as special constables in bands composed half of Hindus, half of Muslims.

In the last year of his life, HARTOG, writing on *India and Palestine*, pleaded for peaceful co-operation between Jews and Arabs, as well as between Hindus and Muslims, and cited the example of Dacca University.

After his final return to England in 1926, the history of chemistry again claimed HARTOG. He had the happiness during the next twenty years of seeing the acceptance by an ever growing body of informed opinion of his views on examinations and on the teaching of English to English boys and English girls. He gave also valuable support to the movement for the enfranchisement of women in England, and he took part in the development of the Jewish Religious Union and of the Liberal Jewish Synagogue with whose foundation he had been associated.

HARTOG's success in piloting the acceptance of innovations in the numerous branches of his activity was in fact based on his personal character. Assistants, colleagues and chiefs were alike impressed by his selfless devotion to public duty, his intellectual integrity and tireless industry and determination, and his administrative talent fused by his gentleness and his unfailingly humane outlook.

Dorothea WALEY SINGER.

Charles SINGER, *A history of Biology* (revised edition). New York, H. Schuman, 1950. In-8°, 579 p., 194 fig.

La première édition de ce bel ouvrage a été publiée à Oxford en 1931, et a été hautement appréciée (1). La présente édition a été complétée en ce qui concerne les données les plus récentes et l'auteur a tenu compte de nombreuses suggestions qui lui ont été faites par divers biologistes. Le livre a gardé sa physionomie générale. Il est écrit avec le souci d'être parfaitement accessible à un public étendu. Relevons des déclarations faites dans la préface, aux termes desquelles Ch. SINGER considère « les interprétations mécanistes de la vie comme non satisfaisantes ». Il ajoute d'ailleurs que « les victoires de la méthode expérimentale sont trop nombreuses, trop complètes et trop générales pour que nous perdions confiance en sa valeur, du fait qu'elle échoue à nous révéler un univers complètement consistant avec lui-même. » Il « se résigne à accepter le fait inéluctable qu'il y a dans le monde de notre expérience un nombre croissant d'antithèses, dont la science n'apporte pas la solution ». La philosophie, pour lui, reste donc distincte de la science.

L'ouvrage se divise en trois parties :

I) La première (pp. 1-116) est consacrée aux origines de la Biologie jusqu'au ^{vi}^e siècle. Elle couvre la science grecque avec HIPPOCRATE, ARISTOTE (dont l'œuvre biologique est analysée avec soin), THÉOPHRASTE, l'Ecole d'Alexandrie, DIOSCORIDE, PLINE, GALIEN, le déclin, la nuit du Moyen Age, le réveil du ^{xiii}^e siècle et la Renaissance, marquée par le retour à l'observation, avec les pères de la Botanique moderne (BOCK, FUCHS), les naturalistes encyclopédistes (GESNER, ALDROVANDI), les zoologistes observateurs (BELON, RONDELET), les anatomistes (VÉSALE et ses successeurs) et il termine cette période par la découverte de la circulation du sang par HARVEY.

II) La seconde partie (pp. 119-323, ch. IV-VIII) va du ^{xvii}^e à la fin du ^{xix}^e siècle et comprend cinq chapitres. Le premier s'ouvre sur la transformation de la pensée médiévale en la pensée moderne, avec ses promoteurs Francis BACON et DESCARTES; il retrace la naissance des premières grandes sociétés savantes (Acad. des Lincei, Académie des Sciences, Royal Society) et des premiers journaux scientifiques, l'apparition du microscope. MALPIGHI, HOOKE, GREW, SWAMMERDAM, LEEUWENHOEK sont les figures du ^{xvii}^e siècle mises surtout en lumière. — Le chapitre suivant est consacré au développement des classifications, avec JUNG, RAY, TOURNEFORT, LINNÉ et ses successeurs. Puis vient l'étude du développement de la méthode comparative, avec les Philosophes de la Nature (KANT, GÖTTE, OKEN), l'œuvre de J. HUNTER, de G. CUVIER avec ses divers aspects, celle d'OWEN. Ensuite il examine les progrès de l'étude de la répartition des organismes dans l'espace et dans le temps, les expéditions océanographiques (jusqu'à celle du *Challenger*), les progrès de la Géologie, la carrière de Ch. DARWIN (avec l'expédition du

(1) Elle a été traduite en français par le D^r GIDON (*Histoire de la Biologie*, Paris, Payot, 1934).

Beagle). Cette seconde partie se termine par un chapitre sur l'Evolution, s'ouvrant avec BUFFON, se continuant par Erasme DARWIN, LAMARCK, Ch. DARWIN et l'examen des diverses répercussions de l'œuvre de ce dernier.

III) La troisième partie (ch. IX-XV, pp. 325-571) a pour titre : *L'émergence des principaux thèmes de la Biologie contemporaine*. Le chapitre IX est consacré à la théorie cellulaire, les deux suivants à l'examen des éléments fondamentaux de l'activité vitale, depuis DESCARTES, en passant par VAN HELMONT, STAHL, HALES, HALLER, etc. Au XIX^e siècle il étudie surtout LIEBIG et les débuts de la chimie biologique, Joh. MÜLLER, Cl. BERNARD et fait une revue des grands chapitres de la physiologie contemporaine. Au chapitre XII, il aborde la *biogenèse* et les avatars de la génération spontanée (REDI, NEEDHAM, SPALLANZANI au XVIII^e siècle, PASTEUR, KOCH au XIX^e), les données actuelles sur les maladies microbiennes et l'immunité, les virus, etc. Les deux derniers chapitres traitent de la sexualité et du mécanisme de l'hérédité et de la Génétique.

La très sommaire analyse qui précède montre le très riche contenu de ce livre, très solidement documenté, très concis, d'une lecture aisée et agréable. On y sent un indiscutable souci d'impartialité. Je relèverai cependant qu'il n'est pas fait mention des expéditions maritimes françaises de la fin du XVIII^e et du début du XIX^e siècle, qui ont cependant été très fécondes et qu'en ce qui concerne le XIX^e, un certain nombre de noms de biologistes français éminents ne figurent pas à l'index : P. BERT, MAREY, BROWN-SÉQUARD, Ch. RICHTER, pour la physiologie, BORNET, THURET (le premier qui ait observé la fécondation, — chez les *Fucus*, 1854), GUIGNARD, NAUDIN pour la Botanique, Em. ROUX, d'HÉRELLE (à qui est due la notion du bactériophage) pour la bactériologie, GAUDRY pour la paléontologie, etc. Je ne vois certes là aucune intention de l'auteur; la concision est évidemment l'une de ses préoccupations essentielles. Il faut signaler aussi l'intérêt de l'illustration, faite en grande partie de figures ayant un caractère historique. La réédition de cet ouvrage est une initiative heureuse.

M. CAULLERY.

MAX HARTMANN, *Die philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften*. Iéna, G. Fischer, 1948. XII + 238 p., gr., in-8°. Prix rel. : 14 DM, br. : 12 DM.

M. HARTMANN s'est attelé à une tâche considérable, et il n'a rien fait pour la simplifier. Ce qui frappe avant tout dans cet ouvrage d'une densité exceptionnelle, c'est la rigueur et la profondeur qui y président. C'est un monument de « Deutsche Gründlichkeit », et c'est précisément cette qualité qui en fait ce que je n'ose tout de même pas appeler le défaut. Ayant reconnu au cours de sa carrière d'éminent biologiste combien il est peu légitime de schématiser et de simplifier les problèmes de l'expérience, l'auteur s'étend sur tous les développements qui s'offrent à sa pensée au cours de l'enquête, et on a très souvent l'impression de

perdre la forêt pour les arbres. Très souvent aussi, il arrive que nous devions suivre des raisonnements très analytiques sur des questions que tout le monde comprend très bien, et qui n'ont avec l'enquête principale qu'un rapport assez lointain. Tout le second chapitre, par exemple, qui traite de l'ontologie critique, paraît assez éloigné de la question spécifique, et d'ailleurs tout le début du livre consiste en une étude des applications de la logique à l'expérience, et comporte une grande quantité de citations textuelles de Nicolaï HARTMANN.

L'auteur entame son sujet proprement dit à la page 115, qui porte comme titre : « Methoden der Naturforschung ». Après deux très belles études sur les conditions du monde sensible et de sa compréhension, on arrive à déterminer les éléments de la méthode inductive. HARTMANN y constate la présence des quatre éléments traditionnels : analyse, synthèse, induction et déduction. La méthode inductive ne s'en tient pas à la seule induction : elle ne saurait se passer des autres éléments, et le jeu de ces quatre principes est nécessaire à toute investigation scientifique.

Que l'induction ait un rôle éminent dans la méthode à qui elle donne son nom, cela va de soi, mais HARTMANN tient à montrer comment elle s'engage dans ses relations avec les autres principes. Il distingue aussi une « induction généralisatrice » et une « induction exacte », dont il donne des exemples en physique, en chimie et en biologie.

Il fait aussi une place à l'élément historique dans les sciences naturelles, ainsi qu'à la téléologie et à l'intuition.

Toutes ces données sont passées pour ainsi dire au microscope, et on ne saurait assez recommander l'esprit de précision et d'impartialité qui préside à leur définition et à leur interprétation.

Enfin, HARTMANN passe en revue quelques notions éminentes dont le rôle dans les sciences naturelles s'encadre nécessairement dans le développement de son enquête. Ce traitement, attendu depuis de longues pages, parle un langage plus apte à saisir l'attention des « naturalistes » ; mais il faut reconnaître que les réflexions de HARTMANN perdraient de leur profondeur et de leur sens si elles n'étaient nourries par l'immense approfondissement doctrinal dont elles sont précédées.

L'espace et le temps, la substance, la causalité et la téléologie, tout cela est jaugé au double point de vue de la logique spécifique des sciences expérimentales et du sens commun propre aux disciplines en action.

Enfin, le résidu « irrationnel » de la biologie est à son tour interprété non plus en vue de définitions comme dans la première partie, mais dans une série de problèmes plus particuliers, et ce livre d'une extraordinaire conscience s'achève sur la question la plus décidément irrationnelle de la science moderne : l'opposition entre les mécanistes et les vitalistes. HARTMANN en fait une critique qui, pour être rapide, n'en est pas moins riche en aperçus de toute sorte. Et ce n'est pas le moindre mérite de ce livre que de nous obliger à compléter ces aperçus au moyen d'une méditation largement alimentée par sa propre substance.

Heinrich BALSS, *Albertus Magnus als Biologe. Werk und Ursprung.*
 Grosse Naturforscher, Bd. 1. Mit 37 Abbildungen im Text.
 Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., Stuttgart, 1947.
 307 p.

It is a well-known fact that science was at a low ebb in Europe during the middle ages. Many scientists as well as historians attribute this to the influence of christianity upon the period, which — they say — was so much occupied with problems of the other world that it completely neglected the world around us. It would need more space to discuss how far this explanation is true or untrue and what were the relations between christianity and natural sciences in the middle ages. But the story which Professor BALSS has to tell us in his little book about the scientific work of a great christian saint and teacher of the middle ages certainly seems to speak against the current concept of christianity neglecting natural sciences at the time when her influence was the strongest.

BALSS speaks on his subject with great authority. An emeritus professor of zoology of Munich University, he has earlier already devoted a good deal of his attention to ALBERTUS' zoological achievements. His paper *Albertus Magnus als Zoologe* published in 1928 is a thorough scientific study and a fine contribution to the medieval history of western science in the well-known series of « Münchener Beiträge ». The present book which was written — according to the epilogue — in the fateful year of 1944 (obviously as a kind of escape of a septuagenarian from the horrors of war into the past) is meant for a wider public than the first study and deals in a more popular manner with ALBERTUS' work in the field of botany as well as in zoology.

The first part of the book gives a short summary of the history of biology in the antique world and in the middle ages as a background against which the life and the achievements of ALBERTUS are described. The second part is an account of ALBERTUS' life and activities which makes us think with a certain melancholy of the complete internationality and universality of western learning in the middle ages, an achievement which our world still could not regain since then inspite of all the efforts of UNESCO. (ALBERTUS the German teaches in the University of Paris where one of his pupils is the Italian THOMAS AQUINAS.) The third part which covers almost 200 pages deals in detail with the scientific works of ALBERTUS, but in this respect a warning is given (page 67) that some medieval treatises of great popularity, like the famous « De secretis mulierum » which are sometimes attributed to ALBERTUS are not his works.

BALSS discusses not only the biological writings of ALBERTUS but also those on physics, chemistry and other non-biological subjects though of course the biological writings are treated in more detail. BALSS points out the sources of ALBERTUS' knowledge of nature and the places at which he probably collected his observations. It seems that he knew well the

fishes of the Danube flowing through his homeland, but other observations were made at Bodan Lake, in the surroundings of Cologne and Augsburg and some even in Italy as remarks about figs, lemons, rice, melon, date palm and the flying fishes of the Mediterranean show. BALSS also quotes passages which show that ALBERTUS had a keen sense of criticism — not common in writings of his age — which didn't spare even PLINY and ARISTOTLE, although in the case of the latter he usually attributes the mistakes to misinterpretations by translators rather than to faults of the respected master.

Most of the biological writings of ALBERTUS are commentaries to various books of ARISTOTLE. However, in the case of botany, as we now know, ARISTOTLE has never written or transmitted a comprehensive treatise and what ALBERTUS used as such is a work of NICODEMUS OF DAMASCUS (40 to 4 B. C.) compiled from data of ARISTOTLE and THEOPHRASTUS.

Nevertheless, the seven books of ALBERTUS « De vegetabilibus » based upon this compilation are among his finest contributions to biological science. Especially books II, III, V and the first part of VII are valuable in this respect as they are entirely the work of ALBERTUS (so-called digressions) and deal with the anatomy and morphology of plants, with their similarities and differences, with the changes they undergo under cultivation and with their curative properties. The original contributions to scientific knowledge which these books contain are pointed out carefully by BALSS one by one. It is interesting that JULIUS SACHS in his famous « History of Botany » characterizes the botanical writings of ALBERTUS as poor (« gedankenarm »), whereas JENSSEN in his great *Botanik der Gegenwart und Vorzeit in kulturhistorischer Entwicklung* (1864, recently re-edited by Chronica Botanica) (1) declares them the best since ARISTOTLE (i. e. THEOPHRASTUS). In the opinion of BALSS the observations of ALBERTUS are of great value but he is bound to make mistakes in giving them a proper explanation in view of the lack of physical and chemical data on which modern plant physiology is based. He declares ALBERTUS to be the greatest expert on the flora of Germany who knew more plants of his homeland than any of his contemporaries (p. 187).

The zoological works of ALBERTUS are embodied in the 26 books « De animalibus » of which the first 19 are a Latin translation of ARISTOTLE's zoological works with commentaries. Two further books contain dissertations on the vital forces in animals and on the perfections and imperfections of animals, i. e. a kind of comparative animal psychology. The five last books contain descriptions of species in alphabetical order, based mainly on the work of his pupil, THOMAS CANTIMPRATENSIS « De rerum naturalium ». BALSS points out that ALBERTUS knew many more species than described in these last five books because he makes remarks on a good many others in books I-XIX. Therefore the list given in BODENHEIMER's *Materialien zur Geschichte der Entomologie* on the Insect

(1) Voir le compte rendu par W. H. SCHOPFER dans ces *Archives* (2^e année, n° 5, octobre 1948, pp. 238-246) (N. D. L. R.).

species known by ALBERTUS is incomplete, because it is based only on the last five books. In books I-XIX there are many notable original anatomical observations, some of which are admirably explained in functional terms like those concerning the skeleton of snakes. On the other hand the physiological and embryological views of ALBERTUS contain many mistakes which were general both in the antique world and in the middle ages, including the diehard belief in spontaneous generation of living beings from non-living matter. BALSS again emphasizes and greatly appreciates the thorough faunistic knowledge of ALBERTUS which included some elements of the German fauna, like wild cattle (*Bos primigenius*) and bison (*Bison bonastus*) extinct since the middle ages.

Summing up his evaluation of ALBERTUS' works (pages 271-274), BALSS repeats the summary of his earlier contribution to the subject. He declares that from the two faculties necessary for research in natural sciences, i. e. observation and reflexion (or « experimentum » and « ratio » as K. VON BAER has put it) ALBERTUS possessed mainly the former. His observations are really admirable but it seems that in the respect of « ratio » he was less outstanding and original. He follows ARISTOTLE too carefully and faithfully and it seems that GRABMANN's judgement of his philosophical writings (« his synthesis is less successful than that of THOMAS AQUINAS ») will apply to a certain extent to him as a theoretical biologist too. Nevertheless it is a great achievement of his, which one can appreciate only comparing it with the unscientific attitude of the popular natural history « Physiologos » of his age, that he always explains his observations with natural causes (including the monsters which were so often attributed to the influence of devil or witchcraft). Indeed the name of God appears only once in his biological works (*De Animalibus*, XXI/15) which is certainly remarkable for a bishop and a saint of the 13th century. But perhaps just this is a sign of his deep devotion to both his science and his religion.

The book of BALSS, inspite of its obvious and confessed shortcomings caused by the conditions of the war, is a reliable and comprehensive treatise on its subject and a most valuable contribution to our knowledge of the state of biological sciences in the middle ages in Europe. But perhaps one small point of objection may be raised here. The author displays a strange nationalistic pride in dealing with his subject. He likes to point out the German background and German character of ALBERTUS and calls him once (page 8) « unser schwäbischer Landsmann » (our Swabian compatriot). He does the same with other German scientists to whom he refers (« unser GESSNER » on page 274). After all the experience we had with the ill-effects of nationalistic particularism on human progress we would rather prefer to think of ALBERTUS — and of all the other great scientists — as belonging to the whole of humanity.

Delhi.

Alexander WOLSKY

A. H. UGGLA, *Resa till Lycklige Arabien. Petrus Forsskals Dagbok 1761-1763*. Med anmärkningar utgiven av Svenska Linné-Soellskapet. Uppsala (at : Almqvist and Wiksells), 1950. XXI + 209 p. in-8° with 9 plates. Ab. 12 Sw. Kr.

Little is known about the unhappy story of the Danish South-Arabia expedition 1761 to 1763, from which the geographer Carsten NIEBUHR alone returned, whilst all the other members died during the voyage, namely the philologist VON HAVEN (1763 at Mokka), the naturalist FORSSKAL (1763 at Yerim), the artist BAVERNFEIND (1763 on the ship to Bombay), and the physician CRAMER (1764 at Bombay). NIEBUHR published after the printing of his *Reise* the descriptions of animals and plants from the manuscripts of FORSSKAL in 1775/76. Two recent monographs are devoted to the life and collections of Peter FORSSKAL (C. CHRISTENSEN, 1918; H. SCHÜCK, 1923), so that we are fairly well informed about the biography of that brilliant young Swedish naturalist, who perished at the early age of 32.

Now Dr A. H. UGGLA, the well known and active secretary of the Swedish Linnaean Society, adds another important document. The well kept diary of FORSSKAL from 1761 to 1763, apparently prepared by NIEBUHR for publication which however did not take place, was discovered by H. SCHÜCK in the library of the university of Kiel. This diary is now published together with ample philological annotations of the meritorious Uppsala orientalist Prof. K. W. ZETTERSTÉEN (pp. 157-209).

All those parts which were devoted to the description of natural history are eliminated, as they were used for the above mentioned publications (*Descriptiones animalium*, 1775; *Flora Aegyptico-Arabica*, 1775; *Icones Rerum Naturalium*, 1776, all at Havniae), which were edited by the surviving NIEBUHR.

Hence, the diary mostly refers to general observations on geography, the habits of the people, their commerce and agriculture, etc. It appears today amazing with which ease — without major troubles or dangers from the Arabs — this expedition took place. The one plundering of FORSSKAL occurred in Egypt (p. 77). NIEBUHR gives much credit for this ease to FORSSKAL who had a fine way to contact the natives and who did know their language rather well. On page 144 we find the mention of a minor trouble caused during the custom inspection of the natural history collections at Mokka which suffered great loss and damage there. Interesting is the trade list from Jiddah (p. 95 ff.), the list of money, weights and measures (p. 126), etc. The diary ends with the 21st of June 1763 at Taes. A few days later FORSSKAL died from exhaustion, probably caused by heavy attacks of malaria, at Yerim.

The well printed book is a most welcome addition to the literature on the exploration of Arabia.

Jerusalem.

F. S. BODENHEIMER.

Maurice CONSTANTIN-WEYER, *Dans les pas du Naturaliste*. Paris, Stock, collection « Les livres de Nature », n° 77, 1950. 231 p. 300 fr.

Ce livre, tout à fait agréable à lire, restitué, avec un grand relief, une personnalité puissante, d'origine française, dont l'activité s'est exercée aux Etats-Unis pendant la première moitié du XIX^e siècle. Elle y conserve une place considérable, alors qu'en France, elle n'est plus guère connue que de quelques naturalistes spécialisés dans l'ornithologie. Il était donc très opportun de la remettre en valeur.

Jean-Jacques AUDUBON était né, en 1785, à Saint-Domingue, — alors terre française, — fils de Jean AUDUBON, ancien officier de la marine royale et d'une mère également française. Son père possédait d'importantes plantations aux Antilles et d'autres biens en France et en Pennsylvanie. Mais les événements allaient réduire grandement cette fortune et AUDUBON lui-même, tout en s'orientant d'abord vers les affaires, allait vivre surtout en naturaliste. Son père l'avait ramené en France, à Nantes, pour son éducation. Il s'y passionna rapidement pour les oiseaux et, ayant manifesté des dons pour le dessin, devint l'élève du peintre DAVID. En 1803, il retourne aux Etats-Unis pour gérer la propriété de Pennsylvanie et devient citoyen américain. Il s'occupe d'affaires, mais sans succès matériels importants. Son activité d'esprit est ailleurs, absorbée de plus en plus par l'étude de la nature et spécialement des oiseaux. C'est là que se fait sa véritable carrière.

Il serait beaucoup trop long d'en rappeler ici les diverses péripéties. En cette première moitié du XIX^e siècle, en dehors des Etats de l'Est, l'Amérique était encore à l'état de nature primitive. Des pionniers s'élançaient vers l'ouest, jetant les bases de la vie moderne, qui allait si rapidement détruire le cadre ancien et, en particulier, faire de grands ravages dans la faune. De 1803 à 1843, AUDUBON mène une vie errante, s'établissant successivement à Louisville, circulant dans le Kentucky, remontant ou descendant l'Ohio et le Mississippi, vivant en pleine nature et se passionnant pour l'étude d'animaux variés, avant tout des oiseaux. Il les chasse, étudie leurs mœurs, les dessine et les peint minutieusement, réalisant peu à peu un énorme atlas in-folio, qui aura jusqu'à 500 planches. Son but majeur sera la publication de cet atlas. Il cherche partout des souscripteurs, vient à cet effet en Angleterre (où la *Royal Society* l'avait élu parmi ses membres) et en France (où il entre en contact avec CUVIER). Le prix très élevé de la publication (de l'ordre de plus de 500 livres) restreint naturellement beaucoup les souscriptions (1). Nous le trouvons ensuite étudiant les plages de New-Jersey, alors encore à l'état de nature, la Floride, elle aussi à l'état sauvage, avec ses marais peuplés de crocodiles et de tortues, mais où les bûcherons

(1) A la bibliothèque de l'Institut, à Paris, j'ai constaté la présence dans le catalogue d'une fiche relative à *The birds of America*, mais, vérification faite, il ne s'agit que du prospectus, avec la liste des souscripteurs anglais.

font déjà de sombres coupes de bois. Il remontera ultérieurement jusqu'au Labrador; une dernière expédition, en 1843, est dirigée vers le Yellowstone et les Montagnes Rocheuses. En fin 1843, il rentre à New-York où il meurt en janvier 1851.

Dans cette existence si mouvementée, il a mené à bien des études nombreuses sur des animaux très variés, fixé les traits d'espèces aujourd'hui disparues et contribué à nous conserver l'image fidèle d'une nature aujourd'hui complètement transformée par la civilisation moderne. Il a réussi à publier son grand *Atlas des Oiseaux d'Amérique*, et aussi, en partie, un autre consacré aux Quadrupèdes (100 planches, in-folio), avec des textes étendus. Aussi reste-t-il, aux Etats-Unis, une autorité majeure.

Mais ce que le livre de CONSTANTIN-WEYER montre surtout, c'est la vie quotidienne de ce pionnier, dans le cadre où elle s'est déroulée, avec ses incidents multiples, ses dangers, ses éléments pittoresques, sa psychologie. Et, pour ce faire, l'auteur a une expérience personnelle solide, ayant lui-même vécu des aventures répétées du même ordre au Canada, dans des régions qui, jusqu'à ces dernières décades, étaient encore au stade où AUDUBON avait connu les Etats-Unis. Ce livre n'est donc pas une œuvre de froide érudition, mais une peinture bien vivante. Comme l'indique très heureusement le titre, c'est *Dans les pas du naturaliste*, que nous marchons en le lisant, comme si nous étions son compagnon d'aventures et d'études.

On ne peut donc qu'engager vivement à connaître cet ouvrage qui charmera des lecteurs très divers, leur fournira des images fidèles de la nature et d'une société qui nous apparaissent déjà comme bien lointains et qui remet en lumière une personnalité majeure trop oubliée, en France, où se place son origine.

Maurice CAULLERY.

L. Ch. DAVITACHVILI, V. O. Kowalevsky. Acad. Sc. U. R. S. S., Moscou-Leningrad, 1946. 420 p.

Ce petit livre (publié dans la série de vulgarisation scientifique de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S.) est accompagné de nombreuses photographies et d'autographes, de reproductions de quelques planches paléontologiques, et des listes des travaux scientifiques, des traductions et des éditions de Vladimir (Woldemar) KOWALEVSKY. Il donne un portrait très vivant du fondateur de la Paléontologie évolutive et le situe admirablement dans le cadre de sa famille, du milieu universitaire russe et du monde scientifique européen de l'époque.

L'auteur commence par l'appréciation de l'œuvre de KOWALEVSKY par un grand nombre de savants : ses maîtres, ses amis, ses disciples; et il montre que, malgré la brièveté de sa vie (40 ans), et surtout de sa carrière scientifique qui a duré à peine 10 ans, malgré le petit nombre (une douzaine) de ses travaux, V. KOWALEVSKY a été très rapidement reconnu comme un des plus grands maîtres de la paléontologie moderne.

Ensuite, un chapitre est consacré à ses relations avec Ch. DARWIN, dont il se considérait comme le disciple et qu'il alla voir à plusieurs

reprises. C'est lui qui a été le traducteur en russe, et l'éditeur (à côté d'un grand nombre d'autres ouvrages scientifiques) des travaux de Ch. DARWIN.

En analysant l'œuvre paléontologique et stratigraphique de V. KOWALEVSKY, l'auteur souligne sa remarquable rapidité de travail, la possession, en peu de temps, de chaque question à fond, sa capacité de généralisation et l'ampleur de ses vues synthétiques.

Dans le récit de sa vie très mouvementée, pleine de difficultés de toutes sortes et de déceptions, l'auteur utilise, à côté des témoignages de ses contemporains, un grand nombre d'extraits de ses lettres, adressées principalement à son frère aîné Alexandre, zoologiste bien connu, avec lequel, durant toute sa vie, il a été lié par une grande amitié.

A travers ces lettres, nous voyons les traits essentiels de son caractère : la bonté, la fidélité, le dévouement, la sobriété, la simplicité dans la vie, en même temps que l'émotivité, l'agitation, la naïveté et le manque de sens pratique qui l'a amené à sa fin tragique. Nous y voyons ses relations assez anormales, avec sa femme Sophie, mathématicienne de talent à qui il a témoigné jusqu'à la fin de ses jours beaucoup d'affection et de dévouement; ses rapports avec les personnages du monde scientifique (par exemple METCHNIKOFF) et ses déboires dans les affaires.

N. MENCHIKOFF.

Hopkins and Biochemistry, 1861-1947. Papers concerning Sir Frederick Gowland Hopkins, O. M., P. R. S., with a Selection of his Addresses and a Bibliography of his Publications. Edited by Joseph NEEDHAM, F. R. S., and Ernest BALDWIN, Ph. D. Cambridge, W. Heffer and Sons Limited, 1949.

Ce volume, publié à l'occasion du Congrès international de biochimie qui s'est tenu à Cambridge en 1949, comprend, avec diverses « adresses » de HOPKINS et un fragment d'autobiographie, quelques écrits sur son œuvre et sa personnalité. Sans doute il s'agit d'un témoignage d'affection et d'admiration. Mais Joseph NEEDHAM et Ernest BALDWIN qui en ont dirigé la rédaction ont réussi à en faire un ouvrage que liront avec profit tous les biochimistes, car il éclaire parfaitement le rôle joué par HOPKINS dans le développement de leur science, et il est d'autant plus utile que — le Professeur CHIBNALL en fait la remarque dans sa préface — HOPKINS lui-même n'a laissé aucun livre.

L'autobiographie nous raconte les débuts de HOPKINS, employé dans un laboratoire d'analyses, puis chimiste au Guy's Hospital où, comme assistant, il pratique maintes expertises toxicologiques. Il entreprend à 28 ans ses études de médecine; à ce même âge, il rédige ses premières publications, et, une dizaine d'années plus tard encore, sur l'invitation de Michael FOSTER, il commence sa carrière cambridgienne.

L'œuvre de HOPKINS couvre une si grande variété de sujets qu'une certaine suite logique, qui s'y trouve pourtant, risque de nous échapper.

Leslie HARRIS fait cette remarque, et il réussit au moyen d'extraits empruntés aux mémoires originaux à en faire apparaître la filiation.

Un intérêt de jeunesse pour les papillons a d'abord incité HOPKINS à exercer ses talents d'analyste sur les pigments des ailes de lépidoptères. L'un d'eux peut être extrait par un simple traitement avec de l'eau chaude. C'est un dérivé de l'acide urique.

L'attention portée aux méthodes de dosage et à l'excrétion de cet acide urique, ainsi qu'aux rapports de sa production avec la diète protéique, conduit logiquement à la série des grands et célèbres travaux de HOPKINS.

C'est de 1901 à 1903 l'isolement du tryptophane, avec S. W. COLE. Dans un premier mémoire, il est d'abord montré que la réaction colorée des protéines, connue sous le nom de réaction d'ADAMKIEWICZ, et où l'on emploie de l'acide acétique, n'a lieu que s'il existe dans ce réactif une impureté, l'acide glyoxylique. Un deuxième mémoire a trait à la séparation dans les produits d'hydrolyse des protéines d'une substance cristallisée qui donne la réaction glyoxylique et qui est le tryptophane.

Une heureuse circonstance a rapproché dans le département de physiologie FLETCHER et HOPKINS. De la rencontre entre ces deux hommes, est sorti le travail classique sur la production d'acide lactique au cours de la contraction musculaire. Travail dont l'importance n'est pas limitée à la physiologie, et qui est à l'origine des développements les plus généraux de la biochimie.

Cependant HOPKINS continue l'étude des protéines, se plaçant cette fois au point de vue de leur utilisation dans l'organisme et de leur valeur biologique spécifique, ce qui devait le conduire à la notion des facteurs accessoires de l'alimentation, les vitamines, découverte pour laquelle il reçut en 1929 le prix Nobel.

HOPKINS a expliqué lui-même comment il en vint à orienter encore une fois ses recherches dans une voie nouvelle. Il voulait savoir si les vitamines se trouvent parmi les composés contenant du soufre. Il se demandait, d'autre part, si, en l'absence de glucide, l'acide acétoacétique provenant des graisses peut jouer le rôle (alors supposé) de l'acide lactique dans la contraction musculaire. Il fut ainsi amené à appliquer aux tissus le test au nitroprussiate et à isoler la substance oxydoréductrice responsable de cette réaction colorée : le glutathion.

Par là s'ouvre la dernière phase de l'œuvre de HOPKINS consacrée à l'étude des oxydations cellulaires, et qui fut grossie de tout l'apport de ce qu'il est convenu d'appeler l'Ecole de Cambridge.

Mais faut-il chercher entre tant de découvertes, un autre lien logique que l'imagination créatrice et l'habileté expérimentale de HOPKINS?

Sur sa personnalité même, nous avons des témoignages qui expliquent l'influence qu'a exercée cet homme qui lui-même avait été sans maître. La regrettée Marjorie STEPHENSON fait ressortir qu'il ne chercha jamais à développer une école où tout un laboratoire travaille sur le sujet et par les méthodes d'un chef. Au contraire il favorisa dans son propre laboratoire les développements les plus divers.

De la plume de Joseph et Dorothy NEEDHAM de belles pages fixent

l'image de Hoppy, comme l'appelaient ses familiers, et analysent les ressorts humains de son prestige. Manifestement il eut le don d'inspirer l'ardeur autour de lui et de créer une atmosphère. Il faut, à ce sujet, louer les éditeurs d'avoir par quelques extraits du journal comique de l'Institut évoqué la gaie camaraderie qui y régnait dans les années 1923-1930 à l'apogée de la vie de HOPKINS, alors entouré d'élèves et de collègues dont le rapport poétique de J. B. S. HALDANE dresse la liste.

Les « adresses » prononcées par HOPKINS en diverses circonstances occupent les 2/3 du volume. Elles sont d'un intérêt considérable pour les biochimistes. Car échelonnées sur une trentaine d'années elles constituent une sorte d'histoire de leur science. HOPKINS a vécu les heures historiques de la biochimie. On le voit réclamant pour elle l'emploi des méthodes ordinaires de la chimie, affirmant que les réactions du métabolisme sont compréhensibles, et donnant comme objet d'études futures non plus la simple séparation et l'identification des produits de l'organisme mais l'aspect dynamique du phénomène biologique.

Ce programme, celui de la biochimie contemporaine, s'est largement exécuté pendant la vie même de HOPKINS. Les adresses des dernières années sont empruntées des préoccupations les plus actuelles : les visées des jeunes chercheurs d'aujourd'hui, l'espoir qu'ils mettent dans l'union de la physique et de la chimie organique, avec le souci de porter ces sciences au centre des problèmes biologiques, en restant des biologistes, tout cela est dans la ligne de HOPKINS. Il serait donc inexact de ne voir en ces adresses que leur intérêt historique.

En résumé, ce volume constitue un document dont la valeur à tous les points de vue, est à la mesure du très grand savant auquel il est consacré.

Université de Paris, Faculté des Sciences.

René WURMSER.

F. L. LEFORT, *Contribution à l'Histoire botanique du Luxembourg.*
Bull. Soc. des Naturalistes lux., Nouv. série, 43^e année, 1949,
pp. 31-160; 1 fig. dans le texte, 18 pl. hors texte.

Le mémoire est un aperçu historique de la botanique au Luxembourg. L'auteur a voulu faire une mise au point de l'œuvre botanique de ses compatriotes et des botanistes étrangers qui ont étudié la flore et la végétation du Grand Duché. Les circonstances actuelles recommandaient un tel inventaire : le Luxembourg a, en effet, décidé de cartographier méthodiquement son tapis végétal à grande échelle (25.000°); une telle œuvre nécessitait en premier lieu une connaissance parfaite de l'acquis. L'enquête embrasse le XIX^e siècle et l'actualité, soit une période de près de 150 ans.

Une courte *introduction* fixe le lecteur sur les intentions de l'auteur.

Dans un premier chapitre intitulé « Les Origines », M. LEFORT passe en revue les recherches botaniques faites, au Luxembourg, depuis A. P. DE CANDOLLE, qui visita rapidement le pays au début du XIX^e siècle.

à la mort de TINANT (1853). Deux noms luxembourgeois se détachent; Louis MARCHAND (1807-1843) et François-Auguste TINANT (1815-1853). L'auteur étudie particulièrement l'œuvre de ces deux savants, œuvre considérable accomplie au cours d'une vie très courte. MARCHAND s'est surtout occupé de Cryptogamie; il était jusqu'à ce jour peu connu; M. LEFORT attire l'attention sur lui et le situe auprès de ses collègues botanistes. TINANT s'est fait un nom en Phanérogamie; sa contribution à la connaissance de la flore vasculaire du Luxembourg est fondamentale, et elle grandira sans doute encore, lorsque l'étude critique de son œuvre permettra, en vertu des règles internationales de nomenclature, de lui rendre tout ce qui lui est dû. TINANT a publié la première *Flore du Luxembourg* (1836), et il est l'auteur des premiers travaux phytogéographiques sur le Grand Duché (*Mémoires sur le Grünwald* (1826), *sur la Vallée de la Moselle* (1826), *sur la Vallée de la Sure* (1827)).

La mort de TINANT, survenue en 1853, marque la fin de la première période. La botanique luxembourgeoise subit une éclipse de près de 20 ans, suivie d'un renouveau brillant.

L'histoire de cette époque est exposée dans le deuxième chapitre de l'ouvrage (pp. 87-156). M. LEFORT y analyse tous les travaux ayant pour objet la flore (cryptogamique et phanérogamique) du Grand Duché. Trois hommes, KOLTZ (1827-1907), J. FELTGEN (1833-1904) et KLEIN (1866-1942) ont le plus publié pendant cette période. Ajoutons KROMBACH (1791-1881), auteur de la *Flore du Grand Duché de Luxembourg* qui vit le jour en 1875, c'est-à-dire 39 ans après celle de TINANT. Tous ces travaux sont floristiques. On ne relève, en matière de Géographie botanique, que l'œuvre de BRIMMEYR (1799-1876).

L'ouvrage de M. LEFORT se termine par l'activité des botanistes contemporains qui donnent aux recherches botaniques au Luxembourg une impulsion vigoureuse. La phase actuelle est celle de l'exploration phytosociologique du Grand Duché, exploration liée à des questions économiques et jouissant, pour cette raison, de l'appui gouvernemental. Une pléiade de botanistes luxembourgeois est attachée à cette grande entreprise qui peut être considérée comme le couronnement des efforts de tous ceux qui, depuis 125 ans, ont œuvré.

Ce mémoire sera pour beaucoup une révélation. Le lecteur est saisi d'admiration d'apprendre combien les botanistes habitant un petit pays ont travaillé pour leur patrie. Il apprendra aussi à connaître combien le Luxembourg est intéressant. Beaucoup pensent sans doute comme DE CANDOLLE, que la flore du Grand Duché ne mérite pas qu'on s'y arrête longtemps; M. LEFORT leur montre la grande variété et la richesse floristique de son pays. Carrefour des peuples et des civilisations, le Grand Duché l'est aussi du point de vue botanique. Espèces de l'Ouest, de l'Est et du Nord s'y donnent rendez-vous, et un lot respectable de Méditerranéennes y pénètre par la vallée de la Moselle! Beaucoup apprendront aussi que ce petit pays est la patrie de grands noms, tels que CRANTZ, J. LINDEN, VESQUE, sans compter TINANT, gloires authentiquement luxembourgeoises.

Le mémoire témoigne de la grande érudition de son auteur. M. LEFORT

a rassemblé patiemment, et avec amour, toute la documentation botanique de son pays. Très peu d'écrits seulement lui ont été inaccessibles. Il a fouillé archives et herbiers avec la double préoccupation de faire œuvre d'historien et de botaniste. Ce mémoire, en effet, n'est pas seulement un inventaire; il est aussi une œuvre critique consciencieuse. M. LEFORT a doté ses compatriotes d'une base de départ fondamentale pour les travaux phytosociologiques actuellement entrepris. Il faut lui en savoir gré et l'en féliciter vivement.

L'ouvrage est très bien présenté, admirablement imprimé, témoignant d'un soin extrême dans la rédaction, et l'illustration est très belle. Il fait honneur à son auteur et au Luxembourg.

L. EMBERGER,

Membre Correspondant de l'Institut

Professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier.

Redcliffe N. SALAMAN, *The History and Social Influence of the Potato*, with a chapter on Industrial Uses by W. G. BURTON. XXIV + 685 p., 32 plates, 2 maps. Cambridge, at the University Press, 1949. 50 s. net.

It is not often that a scientist actively engaged in laboratory experiments carry on simultaneous investigations in an unrelated field and produce an outstanding work of the kind as has been done by Dr R. N. SALAMAN. Dr SALAMAN, who is well known for his researches in the genetics and virus diseases of the potato, recognised at the early stage of his scientific career the economic and social implications of this foodstuff which occupies a unique position in the diets of all nations, and was led by his « abiding interest in fellow-men » to devote his lifetime to the study of the problem. The result of his study is now available in the form of a volume on the history and social influence of the potato.

This admirable work is evidence enough that the treatment of the subject has in no way suffered from the fact that the author is not a historian; on the contrary, it seems that the training of the author as a scientist has greatly increased the value of the book in certain directions. Dr SALAMAN has utilised all available sources for the collection of relevant materials for this comprehensive volume. He has delved deep into the archives, into the archaeological records of the pre-Spanish South America, with special reference to the potteries from the Proto-chimu period right up to the period of the Incas, and has not neglected the works of art and literature. Every chapter of the book bears the evidence of a wide range of study, patient sifting and critical evaluation of the data.

Dr SALAMAN has discussed in his book the problem of the origin of the potato and its development as an article of food in its indigenous home. The author has produced reasoned evidence to show that while wild species of the potato are natives of South and Central America, it was

first brought under cultivation in the Andean highlands by men migrating from the east (of the Andes) and has put forward the suggestion that it was this development of the potato culture which rendered possible the origin of the maize in Peru-Bolivian heights. D^r SALAMAN has treated in detail the problem of the introduction and subsequent spread of the potato in Europe, arriving at the conclusion that « the potato which reached Europe in the 16th century might, and possibly did, come from the northern end of the Andean area of distribution of species of *Solanum Andigenum* »; further « that the most likely port of departure would have been Cartagena and the most probable sources of seed tubers, varieties cultivated by the natives near Bogota » (p. 72). The author's intimate knowledge regarding the breeding of potato varieties resistant to insect pests, and fungal and virus diseases, makes the chapter on potato varieties especially interesting.

The social influence of the potato is a theme that runs throughout the book. The author attempts to show to what extent the introduction of the potato as a main article of diet influenced the social structure not only of the Andean people who first discovered and developed the potato, but also of those of the U. K., Ireland, St. Helena, Jersey, Tristan da Cunha, where potato has been comparatively recently introduced. Of these the Irish question receives a more exhaustive treatment. The restriction of the study of the social influence to a small part of Europe is chiefly due to the abundance of materials. It would be interesting if a similar study were made, not only for the rest of Europe, but also for those parts of Asia where potato has become an integral part of the diet.

The subject matter of the book has been dealt with in thoroughness of detail which bears the stamp of profound scholarship. It is possible that some of D^r SALAMAN's findings will be challenged or modified according to the interpretation given to existing data or as further evidence comes to light, but it is safe to predict that the book will, for a long time to come, remain a standard work on the history and social influence of the potato.

S. N. DAS-GUPTA.

M. J. BERKELEY, *Observations, botanical and physiological, on the potato murrain, together with selections from Berkeley's vegetable pathology*. Phytopathological Classics, published by the American Phytopathological Society, East Lansing, Michigan. Nr 8, 1948. 108 p. \$ 1.50.

Par ce livre, la Société phytopathologique américaine a voulu commémorer le centenaire de la publication du travail classique du Rév. Miles Joseph BERKELEY sur le mildiou de la pomme de terre.

Fidèle au but des « Phytopathological Classics » qui est de publier à nouveau d'anciens travaux importants de pathologie végétale devenus introuvables dans la plupart des bibliothèques, l'éditeur nous présente

le mémoire intégral de BERKELEY sur le mildiou de la pomme de terre et plus d'une centaine d'extraits des publications de cet auteur.

L'article sur le mildiou comporte 28 pages et 5 planches présentant 32 dessins dus pour la plupart à la main de BERKELEY, les autres étant de MONTAGNE.

Ce mémoire est précédé par la biographie de BERKELEY rédigée par John RAMSBOTTOM.

En tête du volume se trouve la reproduction d'un portrait de BERKELEY.

Le travail sur le mildiou est suivi de la liste des 173 articles de phytopathologie publiés de 1854 à 1857 par BERKELEY dans *Gardeners' Chronicle and Agricultural Gazette*. A cette liste, succèdent des extraits numérotés des articles relatifs : à des généralités sur les affections des végétaux, aux parasites cryptogamiques envisagés par l'auteur et, enfin, aux mesures de lutte préconisées par lui et qu'il subdivise en certaines et douteuses, en rationnelles et empiriques.

Etant donné la nécessité d'opérer un choix parmi les articles publiés, l'éditeur a agi judicieusement en puisant principalement dans les travaux relatifs à des affections cryptogamiques vu la spécialisation mycologique de l'auteur.

Pour notre part, nous regrettons que l'éditeur n'ait pas publié en outre quelques extraits sur les chloroses, telles que la « chlorosis of Cucumbers » et le « Potato Curl », affections actuellement attribuées à des virus.

Nous concluerons en disant que ce volume, de bonne présentation et d'un prix très abordable, nous donne un aperçu parfait de l'œuvre phytopathologique du grand mycologue anglais, dont les travaux s'étendent sur un demi-siècle. Il est susceptible de faciliter grandement les recherches bibliographiques des professeurs et des étudiants en mycologie et en phytopathologie.

Gembloux.

R. VANDERWALLE.

Earl W. COUNT, *This is Race*, an anthology selected from the international literature on the races of man. New-York, Henri Schuman, 1950. In-8°, 747 p. \$ 7,50.

Quel est le contenu objectif de la notion de race dans l'espèce humaine? Le terme de race est constamment invoqué et même exploité dans des controverses et à des fins politiques et sociales, sans que ses éléments de base soient consciencieusement scrutés. L'objet du présent ouvrage est moins de résoudre le problème que de montrer comment il a progressé et évolué au cours des deux derniers siècles, en fonction de l'évolution générale de la biologie.

Pour ce faire l'éditeur a juxtaposé des textes originaux sur le sujet, émanant des auteurs les plus qualifiés et en les rangeant dans l'ordre chronologique de leur publication.

Il les groupe en quatre périodes. La première comprend le XVIII^e siècle et les premières années du XIX^e, avec cinq textes de BUFFON (1749), Emm. KANT (1775), BLUMENBACH (1776), LAMARCK (1809) et CUVIER (1817). La seconde allant jusqu'à DARWIN contient six textes de Will. LAWRENCE (1817), J. C. PRICHARD (1841), P. BROCA (1855), A. RETZIUS (1856), J. A. MEIGS (1857), Th. WEITZ (1858). La troisième s'étend de DARWIN (1859) à la guerre de 1914 avec, cette fois, dix-sept exposés parmi lesquels nous mentionnons ceux de Th. HUXLEY (1868), Ch. DARWIN (1871), A. DE QUATREFAGES (1877), G. FRITSCH (1881), J. BEDDOE (1891), P. TOPINARD (1892), R. VIRCHOW (1896), W. Z. RIPPLEY (1899), J. DENIKER (1900), G. SERGI (1901), etc... Enfin la quatrième allant de 1894 à l'heure présente nous fait défiler trente-deux auteurs au nombre desquels K. PEARSON (1920), Ales HRDLICKA (1923), L. E. BOLK (1927), Arth. KEITH (1928), F. WEIDENREICH (1933), C. C. SELTZER (1939), H. L. SHAPIRO (1939), H. P. FAIRCHILD (1944) et S. L. WASHBURN (1944).

La liste des 60 titres de ces divers chapitres, qu'on ne peut songer à citer ici montrerait la grande variété des points de vue des divers auteurs. La plupart se placent sur un terrain très général, d'autres traitent le problème sur un domaine particulier (Ex. : n° 40 C. B. DAVENPORT et M. STEGGERDA, *Race Crossing in Jamaica*, 1929, n° 32, A. HRDLICKA, *The origin and antiquity of the American Indian*, 1923). Les auteurs appartiennent aux pays les plus variés. On est donc en présence d'un ouvrage reposant sur une documentation considérable, aux aspects les plus divers et dont par suite l'intérêt pour le lecteur attentif est indiscutable.

Ainsi que le remarque l'éditeur, dans son introduction, l'une des erreurs les plus répandues a été de rattacher la notion de race à celle de nationalité plus ou moins stricte, en parlant, par exemple, de race anglo-saxonne, ou juive (voir sur ce cas l'article n° 33 de C. L. SELTZER), ou teutonique, ou chinoise, ou latine. Car chacune de ces nationalités recouvre des brassages et des mélanges de souches extrêmement variées, remontant à des époques plus ou moins anciennes. En admettant, à la base de ces mélanges, des races définies, il faudrait analyser de façon précise ce que donne leur croisement répété. L'espèce humaine se prête très mal à cet objectif, faute de possibilités expérimentales comme celles qu'offre actuellement la génétique sur les animaux ou les plantes.

Les auteurs des quatre périodes définies ci-dessus ont naturellement abordé le problème dans le cadre des connaissances fondamentales de leur temps. Des théories se sont affrontées comme celles de la monogénie et de la polygénie et, sur ce terrain, jusqu'à la fin du XIX^e siècle, les recherches et les conclusions ont été indiscutablement influencées par les préoccupations se rattachant à l'orthodoxie. Il est très intéressant de voir rétrospectivement comment de très grands esprits (CUVIER par exemple) ont compris le problème, ou de voir ceux qui se sont montrés des précurseurs tels W. LAWRENCE (1817), qui, dès le début du XIX^e siècle, a marqué l'importance de l'hérédité en la matière. La linguistique a joué, dans la question, un grand rôle, souvent abusif.

Le terrain le plus solide sur lequel il convient de se tenir est celui de l'anatomie et de l'étude statistique des variations. QUETELET, astro-

nome de profession (dont le présent livre ne contient pas de texte) a été l'initiateur de cette méthode. Elle a été développée par des anatomistes, qui, comme RETZIUS, l'ont appliquée à l'étude des crânes (*brachycéphalie* et *dolichocéphalie*) ou des mâchoires (*prognathisme* et *orthognathisme*). Sur ce terrain, BROCA a joué un rôle décisif dans l'essor de l'anthropologie et dans le progrès de la notion de race. Le darwinisme devait naturellement exercer une influence profonde et la géologie y a apporté des éléments nouveaux d'importance fondamentale. L'éditeur a cependant laissé de côté cet aspect du problème. Il s'en excuse en disant que l'introduire eût conduit à doubler l'étendue de l'ouvrage. Cette considération ne suffit peut-être pas à supprimer le regret que cause cette lacune.

A la période contemporaine, des ordres de données nouveaux sont intervenus, par exemple la connaissance des *groupes sanguins* (voir notamment les textes de W. C. BOYD, n° 55, 1940 et de A. S. WIENER, n° 58, 1943). L'étude de l'influence du milieu a donné lieu à des études nombreuses, dont plusieurs sont représentées dans ce volume (ex. : n° 28, E. FISCHER, 1914, *Les caractères raciaux de l'homme, phénomènes de domestication*; n° 33, A. HUNTINGTON, 1923, *Environnement et caractères raciaux*; n° 25 F. BOAS, 1911, *Changements dans la forme somatique des descendants d'immigrants*).

Les quelques allusions faites dans les lignes précédentes suffisent à marquer qu'il ne saurait être fait une analyse proprement dite d'un ouvrage aussi polymorphe que le présent livre. Chacun des soixante articles qui le composent possède à lui seul, le contenu d'un ouvrage synthétique.

Par principe, l'éditeur a laissé de côté tous les textes se rattachant à l'abus fait des données raciales sur le terrain social ou politique, ayant eu pour dessein, dit-il, d'analyser scientifiquement la notion de race et non les abus qui en ont été commis.

Les lignes précédentes, si insuffisantes soient-elles, permettront, j'espère, d'apercevoir l'intérêt documentaire et suggestif ainsi que la multiplicité des problèmes traités. Comme ce volume est la juxtaposition de textes originaux d'une pléiade d'auteurs, tous éminemment qualifiés, appartenant à des époques et à des écoles de pensée extrêmement variées, il montre bien la complexité du problème de la race dans l'espèce humaine et son état présent avec les lacunes qui y subsistent. Il a incontestablement sa place dans toutes les bibliothèques anthropologiques et aussi dans toutes celles de culture générale.

Maurice CAULLERY.

Wilhelm E. MUEHLMANN, *Geschichte der Anthropologie*. Humboldt Verlag, Bonn, 1948. 274 p.

This is the first serious attempt to cover the total history of Anthropology in one volume. Anthropology is used by the author in the sense of a general and comparative science of man, and not in the usual

European sense of physical anthropology (heredity and race). It comprises also history, sociology, psychology and ethnology.

The first scientific approaches to the problems of anthropology date from classic antiquity. HERODOT's ethnographic work is well known. The historical work of THUCYDIDES is to D^r MUEHLMANN the first example of historical sociology. The author regards POSEIDONIOS as the most mature anthropologist of classic antiquity. He had the earliest racial theory, and studied the life of a people as a whole including psychological traits. His description of the Celts is perfect. His important contributions remain :

1) Observations on a greater primitiveness of mentality of less civilized peoples.

2) Biological adaptation in connection with civilization which is regarded as domestication.

3) Application of this view to the general psycho-physical structure of peoples.

All through antiquity a tendency of idealizing border peoples (e. g. TACITUS's Germania) was noticeable.

For a while there was a complete break of scientific transmission in the Christian Middle Ages. Cosmopolitanism was replaced by different values. The Church now determined the « Weltbild », and all non-Christians became outsiders, not worth scientific consideration. Anthropological work started again with missionaries like Wilhelm V. RUBRUCK and travellers like MARCO POLO. An important episode in Medieval « anthropology » is the work of IBN CHALDUN. He was the first to develop the theory of state forming tendencies in herding peoples on the basis of first hand knowledge. He elaborates the conflict theory of THUCYDIDES and POLYBIOS, speaks of domestication and loss of instincts. He also outlines the cycles of the conquerors becoming in turn victims of new conquerors. Here, in the process of political development, the « Cycle theory » becomes already evident. The age of discovery brought a tremendous increase in anthropological material, and caused the European intellect to become critical, and doubt arose whether Western culture was the best and only one existing.

D^r MUEHLMANN regards as the first period of modern anthropology a « period of criticism » (1635-1775), characterized by the work of such men as LAFITAU, LEIBNITZ, VICO, DE BROSSES and VOLTAIRE.

As a result of five years of missionary work with the Iroquois, LAFITAU wrote his : *Mœurs des sauvages américains comparés aux mœurs des premiers temps* (1724). He investigated all kinds of social institutions, compared them with those of antiquity and traced them back to Asia Minor. Man now was seen as, by definition, having history and religion, and living in a social order. LAFITAU also originated the High God theory.

LEIBNITZ' opinion that to every event different in kind belongs a world different in kind (andersartig) foreshadows the notion of social structure. In social psychology he has done remarkable work pointing out the importance of sub-conscious soul life. — With the great botanist

Karl V. LINNÉ a new era of anthropological classification started. For the first time since ARISTOTLE man was classified with animals, and homo sapiens assigned to the primates.

The period of criticism was, according to our author, followed by what he calls the classical period, characterized by men like BLUMENBACH, KANT, FORSTER, SOEMMERING, CAMPER, MEINER, HERDER and others.

D^r MUEHLMANN feels that the most important achievement of European anthropology during the first half of the 19th century was the formulation of a positivistic sociology by Auguste COMTE. COMTE's sociology which also may be understood as philosophy of history is the real counterpart to the historical school. Both were essential for the later development of ethnology.

The second half of the 19th century brought about the elaboration of the different anthropological branches, starting with the « Elementary Epoch » (1860-1900). The decline of idealistic philosophy produced an inevitable reaction among natural scientists. Now began the time of positivism, analyses, collection of detailed knowledge, and quantification. All this with a predominantly technical outlook. A symptom of this elementarism is also the splitting apart of anthropology into a number of disciplines. This tendency was supported by new discoveries and ethnological reports and also by rapidly increasing archaeological finds. But the existence of paleo-man still was doubted by many eminent scholars.

Adolf BASTIAN, in the opinion of the author, incorporated all these ideas and tendencies of the new elementaristic epoch, but had not yet lost the total view of man as a part of nature and history. BASTIAN's program was the creation of a psychology, based on the ethnographic material of the totality of humanity. His social psychology was supposed to bridge the steadily increasing dichotomy between faith and knowledge in order to create a uniform picture of the world (Weltanschauung).

DARWIN's role in the growing evolutionism, according to the author, has often been overplayed and others like COMTE and SPENCER contributed heavily to its formulation. Unlike physical anthropology, cultural or social anthropology experienced a real spiritual growth after 1860. Many investigators that defended principles that methodologically sounded evolutionary not seldom used in practice a historical procedure. BASTIAN, TYLOR, and MORGAN serve as examples. The most important representatives of this new era are MORGAN, MCLENNAN, Herbert SPENCER, and TYLOR.

At the beginning of the 20th century SPENCER had influenced two different anthropological schools : 1) The social Darwinistic branch (GALTON, LAPOUGE, AMMON, SCHALLMAYER, etc.); 2) The deterministic sociology.

From about 1880 up until 1920 we have in sociology the deterministic school represented by such radical exponents as GUMPCOWICZ, DURKHEIM and his school, and to a lesser degree RATZENHOFER, WARD, and SUMNER. In ethnology the dispute between evolutionists and diffusionists went on. BASTIAN and TYLOR had not dared to decide this question generally;

in theory they did stress evolution but in practice they counted with both possibilities. RATZEL as well as the exponents of the « Kulturkreis-lehre » (culture sphere theory) pushed aside evolutionism that long had become unreal. But for all of them culture was nothing but an aggregate of culture traits, so that by the end of the 19th century ethnology was a science without people, just as physical anthropology had become a science without races, and psychology a science without soul.

Further development of anthropology came out of : 1) the important discoveries in the fields of biology, psychology, and ethnography since the end of the 19th century, and 2) the integration of those sciences, thus creating a new universal historical perspective of humanity. Of greatest importance, however, was actual fieldwork, as urged by Boas, because it was the only branch of the new science, that was not in danger to lose sight of the living man. Social psychology, sociology and ethnological theory still live exclusively on the best monographs of this kind.

The problem of the relationship between the organism and environment now dominated all investigations of human nature. The FORSTERS, BLUMENBACH, RATZEL, and others had tackled it before, but it could find its new formulation only after considerable progress was made in biology. In the different branches of anthropo-sociology the problem underwent certain modifications. In heredity and social studies it became : heredity and environment, in anthropo-geography : man and space, and in sociology : individual and society. The attempt to comprehend those entities quantitatively was characteristic of this polarizing way of thinking, and ended in notorious impasses.

A reaction against such trends was the holistic social psychology of C. H. COOLEY. In more recent times the analytic psychology of FREUD, ADLER, JUNG, and the « disenchanting » psychology Max WEBER's gave deeper insight into human nature. FREUD's attempts in ethnic psychology (Volkerpsychologie) as brought forward in « Totem and Tabu » failed. With RIVERS, MALINOWSKI, M. MEAD and others, the original psycho-analysis has undergone considerable change.

Fieldwork lead to a certain degree of saturation in ethnographic sociology. Revolutionary new discoveries can hardly be expected. A generally accepted result of those investigations is, that spheres of social organization, law, economics, religion, and art of primitive society are for all practical purposes ideologically interconnected with each other. There are no completely independant variables. Another result is the extraordinary width of variation of social types. Neither totemism, polygyny, matriarchat nor many other categories proved to be rigid principles, but had to be reformulated.

Elements of culture were no longer « threads and patches » but they were now seen as characteristic traits that unite into an individual tribal culture. A chain of actions becomes a trait complex. Recently it has been more and more generally recognized that culture is a functioning whole. MALINOWSKI, REDCLIFFE-BROWN, MEAD, BENEDICT and others have been protagonists of this point of view. In the German

branch of cultural sociology, Max SCHELER and Alfred WEBER are exponents of this new functionalism, and among anthropologists Fritz KRAUSE comes closest to this point of view. The functionalists did go too far in paying attention exclusively to the total connections and interdependency of traits. This holistic thinking then was applied also to complex modern societies. Now it became evident that the functional method was not sufficient for investigations of higher cultures. The sociologist SOROKIN, in 1937, reformulated the functionalistic culture theories and tried to reestablish the right balance.

The author formulates, as a last aim of ethnographic investigation, a theory of the « ethnos », which is to be a criterion for a sociological definition of an ethnic unit and can only lie in the feeling of solidarity and self-limitation of a group; these are the same criteria that already SUMNER had formulated. Ethnos then, is always a political notion. The identity of an ethnic group and linguistic unit can no longer be maintained. The new political sociology also has to pay greater attention to the reality of special interests and conflicts.

Dr W. E. MUEHLMANN's history and critical evaluation of theories and techniques is a very scholarly work which will become an indispensable book in every social scientist's library. It is not a dry list of dates and names, but tries to appraise real values. The title *A History of Anthropology* does not fully characterize it as it includes all neighbor disciplines as far as they are related to the science of man. These include history, sociology, philosophy, psychology, and all the sub-branches of anthropology : ethnology, ethnography, linguistics, archaeology, and physical anthropology. The scope of the book is ambitious, and it is very unfortunate that it had to be compressed into a mere 274 pages of small print. It might be questionable whether such a tremendous task could and should be handled by a single author, but it does not seem impossible and has also certain advantages. Minor errors and omissions are, under these circumstances, unavoidable and do not detract from the value of the whole.

We welcome wholeheartedly the attempt of bringing together once more the estranged members of the social science family, and of tracing their common ancestry. This has been done with the aim of presenting an overall view that would help in achieving a better understanding of the interdependent functioning of the social sciences which in turn will lead to a more comprehensive approach to the study of primitive and modern societies. This little book could possibly serve as a corner stone for the erection of a larger building, representing a universal history of social thought.

Lucy K. ACKERKNECHT.

Arthur J. ARBERRY, *The spiritual Physick of Rhazes*. John Murray, London, 1950. In-12, 110 p. Prix net : 4 s.

La Wisdom of the East Series de J. J. Murray, 50, Albemarle Str. London, W. 1., qui est déjà assez impressionnante si on en juge par le

choix de titres d'ouvrages annoncés, vient de s'enrichir d'un nouveau volume. M. ARBERRY nous donne une traduction destinée au grand public anglo-saxon de la *Médecine Spirituelle Kitab al-tibb al-Rawhani* de Mohammed IBN-ZAKARIYYA de Ray, plus connu sous son ethnique AL-RAZI dont on a fait RHAZES. Notre collègue ARBERRY endosse seulement la responsabilité de la traduction de l'arabe en anglais, car ce texte avait déjà été très bien édité par feu Paul KRAUS comme N° XXII des Publications de l'Université Fouad I^{er}, Série de la Faculté des Lettres, Le Caire, 1939, sous le titre d'*Epîtres philosophiques*, t. I^{er}.

Sur la date de la mort du grand médecin et philosophe parsi, beaucoup se sont trompés, sans en excepter M. A. RHAZES est en réalité mort en 936-37 A. D. et non pas en 925 A. D. Feu P. KRAUS paraît s'en être aperçu, puisqu'il situe cette date à *circa* 320 (= 932-33 A. D.). En effet, le *dâ'i* fatimite Abu Hâtîm Ahmad LAVASANI (+ 933-34) dont le nom a été fort mal lu par P. KRAUS (1) dit avoir eu une mémorable dispute philosophico-religieuse avec RHAZES à Ray même, chez le maire de la cité, sous la dictature de MARDAWIZH (+ 934-5), événement qui ne peut avoir eu lieu qu'après 930-31 A. D. selon la Chronique d'IBN-ISFANDIYAR et d'autres sources persanes (2). Il est donc probable que dans la mention arabe de la date de la mort du grand physicien et homme public parsi, le chiffre *ashrin* (20) a été lu *ashar* (10) par suite d'une erreur.¹

En tant que patriote, RHAZES joua un rôle important pour débarrasser l'Iran non pas des Arabes dont la puissance politique était déjà tombée à zéro, mais de la masse des vaines superstitions qu'ils avaient laissées derrière eux. En ce début du x^e siècle, la « Renaissance » des prétendus Arabes, l'Orient-Moyen était disputé par deux tendances également d'origine iranienne : 1° un mouvement national parsi politiquement soutenu par les Daylams, montagnards blonds d'origine sarmate et qui devaient gouverner les plus belles parties du Moyen-Orient jusqu'en 1050 environ; 2° le mouvement secret des Ismaïlites dont les chefs se donnaient comme descendants de MAHOMET et qui finalement dût se contenter de la vallée du Nil et d'autres territoires à caractère colonial. Au ix^e siècle, quand il avait fallu éliminer le pouvoir arabico-est-iranien des Abbassides de Samarra, les deux mouvements avaient marché la main dans la main; mais depuis la défaite du califat absolutiste, ils s'étaient définitivement séparés. Les deux ailes du Rationalisme parsi se jalousaient. Le Daylamisme comptait sur sa force ethnique et affichait un Rationalisme sain et vigoureux, mais le Qarmatisme offrait déjà l'aspect d'un pseudo-Rationalisme appuyé sur des forces occultes.

RHAZES se rangea du côté de ses cousins les Daylams, et voulut être le MARDAWIZH de la plume. MARDAWIZH fut un vrai CHARLES XII de Suède, ABDU AL-DAWLAH un véritable FRÉDÉRIC II, mais RHAZES fut quelque chose comme le VOLTAIRE de ce x^e siècle « arabe ». Il eut plus d'ennemis que VOLTAIRE lui-même. Malheureusement les Réactionnaires de la

(1) P. KRAUS, *Opera Philosophica*, Le Caire, 1939, pp. 291-92.

(2) Dabihallah SAFA, in *Revue Artash*, VIII, 5 (Téhéran, 1949-50).

période Saldjouk ont livré aux flammes tous les écrits philosophiques du grand citoyen de Ray, sans oublier naturellement cette curieuse *Supercherie des Prophètes* de laquelle il ne reste plus hélas! que des bouts de phrases chez les principaux polémistes musulmans, juifs et chrétiens de diverses opinions, qui 'ont cherché à la réfuter. *L'Histoire des Trois Imposteurs* remonte à cet ouvrage. Plus de cent ans après la mort du philosophe, au moment de l'autodafé, les réactionnaires ont dû prendre pour un traité de médecine de bon aloi cette *Physique* ou *Médecine spirituelle*, laquelle est en réalité un essai de morale laïque, et l'épargner.

La morale est expliquée dans ce traité sans l'intervention d'Allah, des Prophètes et des Imams. Il commence par l'éloge de la Raison et finit par la négation logique et médicale des tourments d'outre-tombe. Il est effectivement d'une inspiration *confucéenne* et *mehtiste*; pour atteindre ses sources célestes, il passe à travers les « Cinq Principes Eternels » bien connus des Chinois antiques. Il s'agit d'une république céleste composée de cinq émirs destinés à remplacer le « monothéisme » du Vieux Califat de Samarra. RHazes devait connaître à travers les Manichéens et autres sino-iraniens des textes remontant à la haute antiquité chinoise, sources qui ne se retrouvent malheureusement plus qu'à l'état dilué dans son œuvre alchimique et morale.

A. MAZAHERI.

Pietro d'ABANO, *Il trattato « De venenis »*, commentato ed illustrato dal prof. Alberico BENEDICENTI. Firenze, Leo S. Olschki, 1949. 1 vol. di 92 p. L. 900.

Il prof. BENEDICENTI, storico medico attivissimo al quale 'dobbiamo alcuni pregevoli contributi alla storia della farmacologia ed un bellissimo libro di storia della medicina, presenta oggi, in un'accurata edizione dell'OLSCHKI il trattato « De venenis » di PIETRO d'ABANO. Non è questa l'opera più importante di 'questo scienziato che ebbe meritata fama allo Studio Padovano nel Trecento. Le sue opere e la sua vita furono oggetto di numerosi studi e molto fu discusso il 'suo atteggiamento scientifico nell'epoca nella quale Padova era decisamente averroistica. Il prof. BENEDICENTI ha scritto al libro un'ampia introduzione che illustra quest'opera e ne fa risaltare i meriti. In questo piccolo trattato nessuno potrebbe trovare motivo per giudicare PIETRO 'un ricercatore indipendente e spregiudicato, nè per pensare che egli abbia osato affermare la sua indipendenza dalle dottrine scolastiche. Il libro, il 'quale certo dal punto di vista del pensiero medico storico è meno importante del famoso *Conciliatore*, dal quale la fama di PIETRO in prima linea deriva, ha però un grandissimo valore per documentare la storia della medicina e soprattutto della farmacologia di quell'epoca. Certo vi si trovano concetti fondamentalmente errati intorno alla natura dei veleni, ai fenomeni che da 'essi derivano, agli strani farmaci indicati per la cura : sono annoverati fra i veleni il gesso, il cervello del gatto, la estremità della coda di cervo e perfino il sangue 'di un uomo dai capelli rossi

che sia infuriato. Ma appunto per questo esso costituisce una pregevole fonte di ricerche : il commento del prof. 'BENEDICENTI é fatto con mirabile accuratezza e con la profondità di dottrina di un insigne maestro della moderna farmacologia. Le indicazioni sulle caratteristiche di alcuni medicinali rari, dei quali ormai é difficilissimo identificare l'origine o la composizione, sono ottimamente presentate al lettore il quale ha occasione 'di imparare cose che difficilmente si potrebbero trovare altrove : la traduzione di certe frasi involute e difficili illustra il testo, le notizie intorno all'uso dei vari medicinali e l'origine delle loro attribuzioni formano parte 'importantissima di questo bel libro.

Facendo rivivere il libro di PIETRO, il BENEDICENTI ha rievocato un interessante periodo di storia della superstizione, della magia, della terapia medievale. La presentazione e l'interpretazione del testo é fatta in modo così magistrale da fare di questo trattato una fonte preziosa per lo studio della medicina pratica in quei tempi.

Arturo CASTIGLIONI.

P^r Henri MONDOR, Membre de l'Académie Française, *Anatomistes et chirurgiens*. Paris, Ed. Frangance, 1949. In-8°, 20 × 13,5, 530 p., couv. color. avec reprod. d'un dessin de l'auteur. 1.030 fr.

« Je n'ai songé à écrire ce livre que pour une jeunesse friande d'admiration plutôt que de dénigrement et moins tentée par la jactance d'impatience que par certains plaisirs de gratitude et la limpidité d'ambition. »

A de tels propos, on reconnaît, nous semble-t-il, la belle ambition d'humanisme qui marque l'œuvre du Professeur MONDOR depuis le jour, où il y a plus de vingt ans, convié à publier le délicat hommage qu'il venait de rendre à la mémoire de son maître, le P^r Paul LECÈNE, il trouva là l'occasion d'aborder la littérature. L'illustre historiographe de MALARMÉ nous conduit, une fois de plus, avec la plus séduisante diversité, vers des destins de haute pensée scientifique et humaine. Et voici de nouveau, associés pour notre plaisir, la compétence du chirurgien, les qualités de finesse du poète, l'élégance de style de l'écrivain et l'art de l'illustrateur.

Il s'agit de sept siècles d'histoire de la chirurgie en France, du Moyen Age à nos jours, et de dix hommes représentatifs pour le choix 'desquels « la diversité attirante des temps, des tempéraments et la courbe d'une évidente filiation, où brillent 'des qualités qu'on s'est plu, peu à peu, à croire ethniques » a présidé à cette vaste fresque qui ne saurait cependant permettre « un panorama trop détaillé ni attester une assez 'large élection ».

Le buste d'HIPPOCRATE, dessin de H. MONDOR, qui orne la couverture, nous situe dès l'abord le cadre émouvant de souvenirs où successivement vont s'animer pour nous les belles figures de tous ceux qui surent s'unir par leurs œuvres en une réelle unité. Est-ce le hasard d'une origine commune, ce rude Massif Central 'où s'unissent la Lozère et le Cantal, qui fit choisir en premier ce père spirituel de la chirurgie, disciple de

GALIEN, médecin de trois papes en Avignon, GUY DE CHAULIAC (1300-1370) ou sa qualité d'auteur le plus lu du Moyen Age, dont la renommée s'illustre de la publication de la « Grande Chirurgie » ? Avec la Renaissance, nous abordons la vie d'un homme où « l'obscurité et la légende se partagent encore bien des années ». MONDOR nous conte la vie de ce hardi novateur, véritable précurseur de la chirurgie en France, Ambroise PARÉ (1517-1590), qui, encore maître barbier, publie le premier livre de chirurgie en langue française, s'illustre au cours de ses campagnes de guerre en traitant, au siège de Boulogne, le Duc de GUISE, le « Balafré », ou en pratiquant au siège de Damvillers la première ligature des vaisseaux en cours d'amputation; qui, à 35 ans, conquiert le bonnet de Maître-Chirurgien et publie, quelques années plus tard, chirurgien du roi et juré à Paris, ses « Dix livres de Chirurgie », puis plusieurs éditions de ses *Œuvres*.

Si le Professeur MONDOR croit devoir compter parmi les maîtres de l'anatomie et de la chirurgie en France, le contemporain d'A. PARÉ, l'anatomiste bruxellois André VÉSALE (1514-1564), c'est qu'au nom de l'ancien étudiant de Louvain et du futur maître de l'Université de Padoue se trouve associé le souvenir des écoles de Montpellier et de Paris, de 1531 à 1535. VÉSALE y devait, à 20 ans, surpassant l'enseignement dogmatique de SYLVIVS et de GONTHIER D'ANDERNACH, faire sa première découverte sur l'unité du maxillaire inférieur, première étape d'une forme novatrice des études anatomiques qui conduisit le futur médecin de CHARLES-QUINT à publier, sur les presses de Bâle en 1543, l'œuvre appelée à tant de retentissement et d'influence pour ses qualités didactiques et artistiques : « De humani corporis Fabrica libri septem. »

Les vieilles doctrines scolastiques sont déjà largement ébranlées par la découverte de HARVEY et la publication par DESCARTES du *Discours de la Méthode*, lorsque s'estompe le XVII^e siècle et naît le XVIII^e. Parmi les grands chirurgiens français de ce siècle, le Professeur H. MONDOR cite deux noms. L'un, Jean-Louis PETIT (1674-1750), (qu'il n'a point cité par simple préférence personnelle, mais en s'associant aux panégyriques de Louis), après avoir été un jeune et brillant chirurgien de guerre, est devenu Maître-Chirurgien et directeur en 1715 de l'Académie de Chirurgie. Il a su écrire pour l'avenir, et son œuvre posthume : *Traité général des opérations de chirurgie*, resté classique par certaines pages, a révélé les qualités d'observateur du clinicien et l'expérience du démonstrateur et du conférencier. L'autre, le Franc-Comtois Joseph DESAULT (1738-1795), dont la vie fut si souvent marquée par le péril, n'a pas laissé d'œuvre écrite, mais il reste pour nous le créateur de la clinique chirurgicale d'hôpital et de l'urologie. Il a découvert BICHAT et formé CORVISART, LAËNNEC et DUPUYTREN.

Plus près de nous, en des lignes émouvantes où l'hommage s'associe au respect, le Professeur H. MONDOR va nous parler encore de ceux qui, au siècle dernier, assistèrent à ce magnifique essor de la chirurgie, que permit l'association de cette « triade souveraine » : anatomie, anesthésie, asepsie, et en furent, grâce à leurs qualités maîtresses, les ardents défenseurs ou les illustres artisans. Guillaume DUPUYTREN (1777-1835) est le

« plus grand chirurgien de son temps », parce qu'il associe aux qualités du Chef d'Ecole et du savant tous les critères qui permettent de juger de la valeur d'un grand chirurgien; la connaissance étendue des sciences fondamentales, l'exactitude et la précision du diagnostic, la confiance qu'il inspire aux malades, les sentiments d'humanité et la passion des soins, le sens d'opportunité des indications opératoires et la certitude de leur nécessité, l'association de la hardiesse à la sagesse, le sang-froid, l'adresse et l'exécution rapide, le contrôle des suites opératoires. L'œuvre de François MALGAIGNE (1806-1865) est moins connue du grand public. Elle nous laisse le souvenir d'un grand anatomiste, d'un chirurgien dont le nom se trouve étroitement lié aux luttes qui marquèrent les débuts de l'anesthésie, d'un expérimentateur, d'un écrivain, d'un critique, d'un historien, d'un polémiste, d'un professeur, brillant orateur, et avant tout, comme l'a dit si bien son élève JACCOUD, d'un grand « Réformateur ».

En associant au terme de son ouvrage les noms de Paul LECÈNE, de Charles LENORMANT et de Clovis VINCENT, le Professeur H. MONDOR a voulu honorer la mémoire de Maîtres dont le souvenir est encore si vivant dans nos cœurs, et dont la renommée est à juste titre universelle. D'une culture générale étonnante, clinicien admirable, Paul LECÈNE (1875-1929) est ce grand patron, à l'allure athlétique, dont la courte existence est évoquée par celui-là même qui l'assista aux dernières heures de sa vie. Joignant à l'acuité de l'investigation, à la justesse des beaux diagnostics, à l'habileté opératoire, une limpidité d'âme et une curiosité scientifique remarquable, LECÈNE, qui eut l'honneur de tenter, sur les indications cliniques de BABINSKI, la première intervention neuro-chirurgicale sur la moëlle épinière, reste pour tous ceux qui l'ont connu, le Chef d'Ecole de Saint-Louis, dont l'œuvre didactique, tout imprégnée d'une haute culture classique, a constitué le plus beau des héritages.

Originaire du Bugey qui le vit naître et s'éteindre, fils et petit-fils d'historiens, Charles LENORMANT (1875-1948) reste, parmi les grands chirurgiens, l'un de ceux qui contribuèrent le plus à « démêler la vérité en chirurgie et à maintenir les nobles traditions de la science et de l'art ». Nous conservons du Professeur, du fondateur, avec LECÈNE, GOSSET, PROUST et CUNÉO, du *Journal de Chirurgie* et du directeur de la *Presse Médicale*, du pathologiste, le souvenir d'un homme fin et cultivé, associant aux qualités du clinicien la curiosité d'esprit qui permit bien souvent au Secrétaire général de l'Académie de Chirurgie d'évoquer un passé dont il avait le culte et l'amour.

La neuro-chirurgie a maintenant sa place marquée dans l'histoire de la chirurgie française. Aussi est-ce à l'œuvre créatrice de Clovis VINCENT (1880-1947) que H. MONDOR rend un dernier hommage. Dans ces pages qui retracent l'évolution de cette jeune discipline, nous suivons pas à pas la vie de cet homme qui, disciple de BABINSKI et de H. CUSHING sut, par une volonté tenace, un courage indomptable et une intelligence hors ligne, transformer quelques opérations d'urgence en une science où l'art du chirurgien, du neurologue et du biologiste se trouvent intimement unis et qui, à près de 50 ans, devait devenir le premier neuro-chirurgien de l'Europe.

Au terme de ce beau voyage, où l'historien a laissé la plus large place à l'homme de cœur et au disciple reconnaissant, le lecteur ne saurait quitter le biographe sans lui exprimer ce sentiment de gratitude dont le Professeur H. MONDOR désirait voir entourer cette nouvelle et importante contribution à l'histoire de la chirurgie française. Si le médecin meurt tout entier et si son œuvre écrite est rapidement dépassée, du moins soyons reconnaissants à l'auteur d'*Anatomistes et Chirurgiens* d'avoir rappelé ce passé et d'avoir su rétablir cette chaîne entre les générations dont s'honore le corps médical, qui a toujours uni maître et disciples.

D^r André HAHN,
Bibliothécaire en Chef
de la Faculté de Médecine de Paris.

Indice bibliográfico de lepra, 1500-1943, organizado por D^r Luiza KEFFER, Bibliotecaria do Departamento de Profilaxia da lepra de Sao Paulo. Sao Paulo, Bibl. do Dep. de Prof. da lepra. 3 vol. gr. in-8°, 1944-1948.

Tous nos confrères dermatologues et ceux qui s'intéressent à l'histoire et à l'étude de la prophylaxie, de la clinique ou du traitement de la lèpre seront très certainement heureux de connaître et de consulter le très important travail de bibliographie, fruit de plus de dix années de travail, qu'a publié récemment le D^r Luiza KEFFER, Directrice de la Bibliothèque du Département de Prophylaxie de la lèpre à Sao-Paulo. Cette belle institution spécialisée du Brésil, dont la diffusion internationale permet actuellement de répondre à plus de 185.000 demandes annuelles de renseignements, mérite l'appui du Corps médical et des Editeurs, en raison de l'importance de son Centre de Documentation.

Cet index bibliographique se limite, bien que comportant plus de 100.000 références, à la citation des travaux existant à la Bibliothèque; or celle-ci abrite dans ses collections pratiquement tout ce qui a été écrit à ce sujet, soit du point de vue historique ou littéraire, soit du point de vue médical et scientifique, soit du point de vue juridique ou social. Son classement, inspiré du *Catalogue-Dictionnaire*, comporte, en un classement unique auteurs et matières, toutes les indications bibliographiques. Cependant, autant qu'il était nécessaire, les fiches ont été dédoublées aux diverses rubriques pour qu'aucune publication ne puisse passer inaperçue. Cette analyse, si poussée, des articles, rend cette publication précieuse et facilite très heureusement les recherches. Notons également l'indication, à la fin de chaque article, du caractère de la publication : original, reproduction, résumé. Enfin, pour éclairer les chercheurs sur les abréviations des titres de périodiques, chaque volume est précédé d'une liste de périodiques et travaux indexés, avec les abréviations utilisées. Cette liste constitue par elle-même une source de références de premier ordre.

Un index bibliographique annuel, publié dans la *Revista brasileira de Leprologia* sous le patronage du Service National de la Lèpre, doit con-

tinuer ce premier dépouillement. Il était de notre devoir de rendre hommage à l'auteur de cette contribution capitale à l'étude de la lèpre, et de conseiller à nos confrères de s'informer auprès d'un Service hautement spécialisé.

D^r André HAHN,
Bibliothécaire en Chef
de la Faculté de Médecine de Paris.

Geoffrey KEYNES, *The Portraiture of William Harvey*. London, Royal College of Surgeons, 1950. Cambridge University Press.

In 1913 the late Sir D'ARCY POWER published a volume containing prints of numerous alleged portraits and engravings of William HARVEY. But the discoverer of the circulation of the blood was a very industrious man with considerable practice and of reticent personal habits. He could not, and he would not, have spent days, time after time, sitting for artists. Only a fraction of these numerous portraits are, therefore, worth serious consideration as containing any reliable representation of his appearance.

Mr. KEYNES here submits the portraits of HARVEY, real and alleged, to a searching and critical examination. He has put together the results of his investigations in an attractive and beautifully illustrated volume. It contains the substance of his Thomas VICARY Lecture for 1948 before the Royal College of Surgeons of England and includes some twenty-odd of the more significant « portraits » of HARVEY. Evidently most even of these must be at best derivatives and at worst spurious. Mr. KEYNES concludes that of the portraits generally recognized as of HARVEY all represent him as somewhat advanced in years or even aged. Those to be seriously treated are only six in number.

Best known is that at the Royal College of Physicians of London ascribed to Cornelius JANSSEN (1590-1664), who worked in England till 1648. It is traditionally said to have been in possession of the College before 1666 and has therefore survived two fires of London. It has been damaged and the right hand very badly repainted. It suggests a disappointed and whimsical man of somewhat over 60, an age which HARVEY reached in 1638. This is the source of the well-known FAITHORNE engraving. In the collection of Dr. William HUNTER at the University of Glasgow is a portrait once in the possession of Richard MEAD. It has suffered considerably from overcleaning. It represents HARVEY sitting, with buildings of Rome in the background, while before him is a book which can be dated at 1645, when he was 67.

A third representation is a bust by Edward MARSHALL (1598-1674) in Hempstead Church, Essex, where HARVEY was buried. Mr. KEYNES considers that it was made during life, perhaps from a mask, and not, as has sometimes been thought, from a death-mask. Most, we think, would place the age as of a man in the late fifties or early sixties. It is a heavier type of face than the others.

Other representations which Mr. KEYNES regards as of interest are in the Kent and Canterbury Hospital and at Ditchingham Hall, in Norfolk. This latter represents an aged and tired man of great dignity, and is perhaps the most attractive of all the HARVEY portraits. Its pedigree cannot be traced further back than the end of the eighteenth century. Lastly, among the more important sources, Mr. KEYNES includes an unhappy etching which he ascribes to Richard GAYWOOD, a pupil of HOLLAR. It suggests an irritable, punctilious old man suffering from bodily discomforts; obvious among them is a stuffy and very ill-fitting academic dress!

All these and many others Mr. KEYNES discusses with his usual distinction and critical learning. But there is yet another portrait of the very highest interest. To tell the story of this, it is best largely to use the words of Mr. KEYNES himself.

« In his *Life of Harvey*, 1897, Sir D'ARCY POWER made a cursory reference to pictures at Rolls Park, but had apparently not thought them worthy of investigation, though he reproduced in his *Portraits of Harvey*, 1913, a picture of a gentleman in a falling ruff which had formerly been at Rolls Park and was supposed to represent William HARVEY. This picture had been removed from Rolls Park. » In fact it represents HARVEY's brother Eliab, who was the most prosperous of the seven brothers, of whom William was the eldest.

Rolls Park, in Essex, is the property of a descendant of Eliab in the female line. It is unoccupied and has suffered considerable damage from bombing. Mr. KEYNES shows that one of the rooms there contained a portrait of HARVEY's father and of his seven sons, including Eliab and William. They had all been fixed to the walls with plaster surrounds. Two had been hacked out and stolen. Of the remainder Mr. KEYNES writes :

« Examination of the portraits has now established their authenticity. They all bear the names of the subjects. The central panel shows the first Thomas HARVEY [father of William] in 1614 at the age of 64. The ovals represent the seven sons, beginning with William, the eldest... The pictures having been fixed in the wall for nearly 200 years, have never been tampered with, though they have suffered much from dirt and neglect... The series may be dated as having been painted between 1620 and 1630. »

« William HARVEY is shown as a man of about 45 [an age which he reached in 1623], with dark hair, a heavy moustache, and a small peaked beard. He is wearing a doublet. The background is inscribed, *Doctor William Harvey*. There is no date, but it is plain that we see here an image of HARVEY as he was about 1620-1625 (that is, between the ages of 42 and 47), not long before he published his immortal treatise *De Motu Cordis* (1628). The picture adds authenticity, if any were needed, to the later images already described since it was possible to recognize HARVEY's face almost in the dark from knowledge of his appearance in old age. »

Charles SINGER.

E. D. BAUMANN, M. D., *François De le Boe, Sylvius*. E. J. Brill. 242 p. Fl. 9. 1949.

In 1935 the Society for the History of Medicine, Mathematics and Science offered a competition. The subject was a bio-bibliography of Franciscus DE LE BOE, SYLVIVS. There was no reply, which was not astonishing because anyone who became engaged in the question must come to the discovery that the subject was exceptionally heavy and extensive.

Therefore we rejoice that now after 15 years, Dr E. D. BAUMANN offered us this thorough study of SYLVIVS (1614-1672). The writer found solace with this study during the sad years of war. He was fortunate to have at hand archive data assembled by the late Dr J. W. NAPJUS in 1935 in an effort to answer the question above. In a time in which international scientific correspondence practically belonged to the impossibilities, this legacy signified an important source.

The name of SYLVIVS is never missed in general works over the history of medicine, but whatever one told of him was copied without consulting the original works. In his « *Grosze Aerzte, eine Geschichte der Heilkunde — in Lebensbildern* », SIGERIST refers with his biographic sketch only to general works because over SYLVIVS there existed almost no special literature. This gap has completely disappeared. Dr E. D. BAUMANN's study will remain in the future the source of great value for us who can take knowledge of SYLVIVS' credit for science and humanity in an easy, surveyable and extensive way.

Every medical historian who wants to learn to know this exceptional figure better, will do well to have this book at hand. A second group to whom I would recommend reading this book are the medical students, because it gives them a detailed acquaintance with an interesting period of the development of medicine and can give them, thanks to Dr BAUMANN's expert information, explanations which without his commentary would have remained misunderstood.

When BAUMANN calls his work, « *Sylvius* » only, then his meaning is only more clear. SYLVIVS is the person concerned and occupies the center of his interest. However, this modestly chosen title bears the danger that one does not realize that the writer wants to offer us more. In the preface he writes incidentally « ... decided to fulfill an old wish; namely, to describe SYLVIVS and his time ». Although this work of BAUMANN is no medical history of the 17th century, it contains a great number of explanations to a greater or lesser extent about people and facts which make the book of extra value for the possessor. The total lack of an index for persons and facts is absolutely a shortcoming of this valuable book. This book became valuable because its contents are the ripe fruit of a study of many years of the « *Classics* », of *historia medica* in general and of the Netherlands in particular and last but not least of the subject itself.

There is a great balance in weighing the facts at hand and sober-mindedness in the criticism of the figure that captivates him.

I do not know when SYLVIVS first attracted BAUMANN's attention.

Perhaps his interest dates already from 1910 when his dissertation over « JOHAN VAN BEVERWIJCK » appeared. The numerous times that this name becomes mentioned in his last book indicates that, in any case, it was for BAUMANN an important prestudy. Also the writer's large acquaintance with Greek and Latin and his interest for philosophy were of great importance; for SYLVIVS wrote a Latin that often placed high demands on our knowledge of classical languages, while the material itself one only understands when one has penetrated in the, for us modern people, so difficult to imagine world of ideas of the 16th and 17th centuries.

BAUMANN has expounded the subject matter in a number of chapters, thereby collecting what belongs together in the different departments of medical knowledge.

After two introductory chapters covering a sketch of SYLVIVS' life (insofar as is possible to reconstruct) (1-21) and a second history of the different relations which SYLVIVS had with the University of Leiden (21-51), follow three general chapters : « Anatomy and Chemistry » (51-70), « Physiology » (70-101) and « General Pathology and Therapy » (101-120). This has been an intelligent plan because in the following chapters, the « Idea Nova » (120-148), « The Short Treatises » (148-167), and the « Dissertation over the Plague, the Cough and Venereal Diseases » (167-194), SYLVIVS' works were much more surveyable. One receives in the preceding chapters a good idea of SYLVIVS' way of thinking and find this now, as it were, fitted in the pathography.

As a logical conclusion follows a chapter with « Approval and Critic » (194-226). After this chapter in which the writer, so to say, associates himself amidst all his colleagues, of and after SYLVIVS' time, he knows in his last chapter to reserve himself of his study object and he dares to give us a sober-minded and collective opinion over SYLVIVS. The amount of discussed material prevents entering the contents of every chapter separately. On many points BAUMANN corrects the usual meaning about SYLVIVS, often at hand of extensive citations of himself and contemporaries.

The chapters about chemistry and pathology (51-120) hold the attention in particular because of the clear explanation of SYLVIVS' new ideas. His significance as iatrochemicus with his different opinions from those of VAN HELMONT are worthwhile reading.

In order to obtain an honest judgment of SYLVIVS, BAUMANN has emphatically pointed out that one must keep in mind that it is necessary not only to remember what man knew at a certain period, but also of no lesser importance, for one to realize what man in a certain period did not know. If one goes to work in this manner, then, following the writer, one comes to the conclusion that SYLVIVS has not been a genius. It is possible that VAN HELMONT was. However, in the end, the work of SYLVIVS yielded more fruit.

His thinking lay in the line of spiritual development. He can be seen as the forerunner and reformer of the iatrophysici. SYLVIVS was a reformer of medical theory, and also of medical education by which he

made school. Not only his knowledge, but also his powerful personality with strong feeling for own worth cooperated in this. His teaching was pure clinical teaching through which he drew numerous students to Leiden. His interest for anatomy with his own well-known discoveries — and for pathological anatomy, had the effect that the worth of the section for the pathology through him became lightly esteemed, in spite of the fact that he did not probe the subject to the full extent.

Perhaps his dissections had in no small degree contributed to the fact that he did not overestimate the worth of his theoretical meanings. Many times he precedes his statements with a « I presume ». On the other hand it is tragic some times that he forgot this reserve in the continuity of his oration. He was not spared by critics on his often vague conclusions, and often SYLVIVS was irritated hereover. It is possible that he felt he was weak in his chemical arguments. But with all the justified critics, the general tendency of his scientific work deserves the appreciation of his contemporaries and of ourselves.

Hattem.

J. H. SYPKENS SMIT.

J. H. POWELL, *Bring out your Dead. The Great Plague of yellow Fever in Philadelphia in 1793.* University of Pennsylvania Press, 1949. XI + 304 p., 6 illustr. \$ 3.75.

There have been other great and no less deadly yellow fever epidemics in Philadelphia and other American ports before and after 1793. Yet none has left so many traces in the minds and writings of men. It struck the city after a long pause in a particularly dramatic historical constellation. Philadelphia was then at the height of her splendor as the national capital. In the same time she was flooded by French refugees, fugitives from the revolt of black San Domingo, child of the great French Revolution. The epidemic opened a medical controversy that was to rage for more than 50 years.

The author gives a skillful step by step account of the appalling epidemic as it rose in August 1793 to disappear only in November. He describes the utter helplessness of doctors and public alike, the ensuing panic, the flight from the city involving such men as George WASHINGTON, Alexander HAMILTON, JEFFERSON and Governor MIFFLIN. The consequence was total disorganisation of organised government, ended only by the « usurpation » of power by a voluntary committee under courageous Mayor Matthew CLARKSON, consisting mostly of « little people », craftsmen and traders. Interestingly enough this is the same class that steered at about the same time revolutionary France through its supreme crisis. The author revives from undeserved oblivion these unsung heroes, including two negro leaders, Absalon JONES and Richard ALLEN. He describes how medical care was organised out of chaos by

Stephen GIRARD, the French trader, Peter HELM, a German cooper, and Dr DEVÈZE, a French refuge physician.

He deals in great detail with the actions of Dr Benjamin RUSH, « the American SYDENHAM ». He feels that RUSH's illimited courage helped a great deal, and is inclined to forgive RUSH therefore his therapeutic methods (extreme bleeding and calomel) that cost the lives of many thousands of Americans during this epidemic and the following decades. I am myself fully aware of the « radiant and seductive charm » of Dr RUSH. Yet, I am inclined to regard the situation the other way round. All through history the indisputable courage of bigot fanatics (and this RUSH unfortunately was in spite of all his charms) has brought about more harm than good. The author gives sufficient objective information on RUSH to allow the reader to form his own judgment on this controversial point. I somehow regret that not more material is included on the medical consequences of the epidemic (the COBBETT controversy, the rise of anti-contagionism, etc.) but realize that these questions are somewhat peripheral to the author's primary interest in the given epidemic and its socio-psychological mechanics.

Mr. POWELL is to be congratulated for having created a quite unique book, the importance of which far transcends the local subject. For the first time a great epidemic has been analysed with all the technical skill of the modern historian (although the critical apparatus is reduced to some 8 pages of notes). And let us add swiftly this has been done with the all too rare gifts of a talented writer. The result is therefore not only a most vivid and moving portrait of an important episode in American and medical history, but a most thought provoking piece of social history that carefully and artfully blends the different political, medical, technical, and psychological strands of the fabric. Under the hands of the author the epidemic stops being but a biological freak, a medical curiosity, an inscrutable act of God or Nature. It becomes a meaningful social event and crisis, comparable to other such events and crises.

Erwin H. ACKERKNECHT.

William H. WOGLOM M. D., *Discoverers for Medicine*. New Haven. Yale University Press, 1949. 1 vol. di 228 p. con illustrazioni.

In questo volume l'Autore ha narrato la storia di alcune grandissime scoperte nel campo della medicina che son dovute a non medici. In un primo capitolo egli ha trattato dei lavori di Stephen HALES, teologo e fisiologo, al quale si devono le prime ricerche investigative sul meccanismo della circolazione con l'esame della pressione del sangue, determinata dall'altezza alla quale il sangue sale in un tubo verticale congiunto con un'arteria, nel cane, poi nel cavallo e in altri animali. Il HALES si occupò di una serie di problemi scientifici e in prima linea fisiologici : studiò il problema della ventilazione dei locali chiusi e delle prigioni, introdusse ventilatori nella prigione di Newgate; nel campo della botanica fece ricerche importanti sulla traspirazione dell'acqua dalle

foglie e l'assorbimento da parte delle radici, infine una serie di altri studi sperimentali. Ma il suo esperimento più celebre fu quello di introdurre il primo manometro, nella carotide di un cane nel 1733. Più tardi egli ripeté e pubblicò i suoi esperimenti i quali furono sanzionati dagli esperimenti fatti nell'uomo nel 1885 da VIERORDT, mentre l'esame pratico della pressione fu reso possibile con l'invenzione dello sfigmomanometro di RIVA-ROCCI nel 1896. Le osservazioni di HALES sono oltremodo preziose. All'età di 79 anni, ancora pieno di volontà di lavorare e di esperimentare completò i suoi studi sulla respirazione con una serie di esperimenti sui pesci. HALES morì nell'ottantaquattresimo anno della sua età nel 1760 e un monumento gli fu eretto nell'Abbazio di Westminster.

Gli esperimenti sulla respirazione i quali obbero un grande impulso dalle scoperte di HARVEY e MALPIGHI furono compiuti da quattro scienziati di Oxford, Roberto BOYLE, Roberto HOOKE, John MAYOW e Riccardo LOWER : soltanto quest'ultimo era un medico. Gli esperimenti più importanti furono quelli di HOOKE il quale nel 1667 presentò un rapporto alla Società Reale di Londra descrivendo gli esperimenti coi quali era riuscito a tener vivo un cane per più di un'ora soffiando aria nei suoi polmoni dando così la prova della respirazione artificiale alla quale aveva già accennato VESALIO nel 1543. LOWER e MAYOW diedero la soluzione del problema quale sia il motivo per il quale un'abbondante quantità d'aria è necessaria per mantenere la vita. MAYOW dimostrò la parte che ha l'azoto nella respirazione e affermò per primo che una parte dell'aria è estratta dal sangue quando essa passa attraverso i polmoni. Un'altro contributo importantissimo alla respirazione fu dato da LAVOISIER, il fondatore della chimica moderna (1743-1793) il quale distinse l'ossigeno e gli diede il nome.

Un'altro interessante capitolo è dedicato alla scoperta della azione terapeutica della foglia di digitale la priorità della quale spetta veramente a Charles DARWIN figlio di Erasmo, morto di setticemia a vent'anni, il quale descrisse gli effetti terapeutici della digitale cinque anni prima di WITHERING. Quest'ultimo fu però non meno celebre botanico che medico : il suo nome ebbe grande fama.

Un altro capitolo interessante tratta della storia della vaccinazione e della variolazione, della parte che vi ebbero vari scienziati e dell'opera compiuta da JENNER.

La storia della scoperta del laringoscopio coi primi tentativi dello scozzese BABINGTON, di BENNATI, di LISTON, di HAVERY e infine di Manuel GARCIA maestro di canto a Parigi è raccontata in alcune pagine molto interessanti; v'è la biografia di GARCIA nato nel 1805 che visse tanto da poter festeggiare il centesimo natalizio. — Altri capitoli sono dedicati alla scoperta di Edmé Gilles GUYOT, maestro di posta a Versailles, della caratterizzazione della tuba d'EUSTACCHIO; alla discussa questione della scoperta o per dir meglio dell'invenzione degli occhiali contestata già dall'ALBERTOTTI a Salvino Degli ARMATI, alla scoperta della etiologia della scabbia, la scoperta del chinino o per dir meglio della virtù terapeutica della radice di china, contestata ora alla Contessa Di CHINCHON e al medico di lei al quale essa venne pure attribuita. La storia dei primi

successi e delle grandi discussioni sollevate sulla radice di china é narrata in una forma molto interessante. Un capitolo che porta notizie biografiche poco conosciute é quello che tratta della fagocitosi e dei meriti di Elia METCHNIKOFF il grande biologo : nell'autunno del 1882 dopo aver tentato per la seconda volta il suicidio in seguito a gravi disturbi cardiaci e alla malattia della moglie, egli ebbe la grande idea. Egli racconta infatti : « A Messina ebbe luogo il grande avvenimento della mia vita scientifica, fino allora ero stato uno zoologo, ora divenni improvvisamente un patologo. » Esaminando al microscopio la vita delle cellule mobili di una larva trasparente di pesce stella ebbe l'idea che cellule consimili dovevano servire a difendere l'organismo contro i germi invasori. » Una serie di esperimenti provò come fosse giusta la sua ipotesi : VIRCHOW che si trovava per caso a Messina vide e incoraggiò gli esperimenti del giovane russo, nel 1883 egli pubblicò il suo primo scritto sulla fagocitosi e chiamò i fagociti « i poliziotti del sangue ». In un libro come questo evidentemente uno studio importante andava dedicato all'opera di Roentgen, professore di fisica e alla sua scoperta (1895) un'altro agli studi sull'eredità coi quali Gregorio MENDEL nato nel 1822 scoperse le leggi ereditarie. Infine v'è un bello studio della malattia del latte descritta da prima da un vescovo francese HENNEPIN poi divenuta frequentissima tanto da destare il panico e da arrestare l'immigrazione in America nel 1830. Una prima descrizione scientifica dovuta a Daniel DRAKE un grande medico americano fu pubblicata nel 1810. Furono tentati tutti i rimedi ma non si era mai riusciti a scoprire la causa di questa malattia. Nel 1839 John ROWE un'agricoltore pubblicò in un giornale dell'Ohio un articolo affermando che una causa della malattia era la radice dell'*eupatorium agoratoides*. La scoperta fu dimostrata vera da una serie di ulteriori esperimenti e finalmente il dott. James FITTON COTCH, un chimico di Washington, dimostrò che il veleno é un liquido oleoso al quale fu dato il nome di *tremetol*, che si trova in varie piante incriminate.

Per chi é interessato agli studi storici scientifici e specialmente per medici il libro del dott. WOLOM offre non solo una lettura interessante ed istruttiva ma anche una preziosa fonte di consultazione, ricca di notizie originali.

Arturo CASTIGLIONI.

Martha MARQUARDT, *Paul Ehrlich*, with an introduction by Sir Henry Dale. London, W. H. Heinemann, 1947. 1 vol. di XX + 256 p. 25 s.

Martha MARQUARDT che per molti anni fu intelligentissima e attiva segretaria di Paul EHRLICH e che tutti coloro, che ebbero occasione di visitare l'Istituto e di conoscere il grande scienziato, ricordano con viva simpatia, ha raccolto in questo volume i dati biografici più interessanti che servono ad illuminare la vita, il carattere e l'opera vasta, profonda

e feconda di un insigne studioso che fu anche un uomo degno di ammirazione per l'onestà del carattere, per la fedeltà tenace ai suoi propositi e per la ammirabile ed instancabile energia con la quale egli svolse la sua attività. Henry DALE che lo ebbe ospite in casa sua a Londra ha scritto alcune pagine di introduzione al volume per riassumere l'importanza fondamentale delle sue investigazioni e della sua originalità nello stabilire metodi, per misurare la potenza curativa dei rimedi in termini permanenti e definire le unità nelle quali questi valori possono essere espressi e infatti ancora oggi vengono indicati in tutto il mondo. Il suo genio immaginativo diede una teoria della natura della reazione che rende il corpo del malato immune contro una prossima infezione consimile, combinando e neutralizzando l'agente specifico o il veleno che egli deve combattere. La teoria delle « catene laterali » di EHRLICH diede forma e direzione a tutte le ricerche in questo campo e fu un fattore principale nella rapida diffusione della conoscenza dei fenomeni di immunità, allergia e relative conseguenze. La biografia di Martha MARQUARDT non giudica naturalmente l'opera scientifica di EHRLICH, ma raccoglie tutto quello che può dare un quadro dell'ambiente e dell'uomo. Essa narra una quantità di aneddoti che danno maggior vita al ritratto, mostra la cortesia, l'entusiasmo, lo spirito comico, la bontà d'animo dello scienziato ed è certo che ciascuno che lo conobbe ritrova in queste pagine la figura che apparve dinanzi a lui nel suo laboratorio. Talvolta facilmente irritabile, egli reagiva aspramente, specialmente quando gli allievi o collaboratori non seguivano le sue istruzioni, ma era pronto sempre a riprendersi a compensarli con un giudizio bonario e cortese, dettato da un animo squisitamente sensibile.

La descrizione della vita di EHRLICH nella sua infanzia, dei suoi primi successi a scuola, dei maestri che egli ebbe, delle relazioni con la madre che egli adorava, col padre che aveva un albergo a Strehlen in Slesia ma si dedicava con molto interesse al figliolo, formano un primo capitolo molto interessante. Seguono poi le pagine che descrivono la vita del giovane studente all'Università di Breslavia, poi di Strasburgo ove fu allievo di WALDEYER e cominciò i suoi studi sulle colorazioni dei tessuti; poi di nuovo a Breslavia ove frequentò i laboratori di COHNHEIM e HEIDENHAIN. Infine a Lipsia ove ebbe la laurea nel 1878. La sua tesi sulla teoria e pratica delle colorazioni istologiche ebbe una grandissima importanza, perché con essa nacque, come disse il MICHAELIS, l'idea di una combinazione chimica di sostanze eterogenee nel protoplasma. Essa contiene il germe di tutta l'opera di EHRLICH culminante nella preparazione del salvarsan il che vuol dire nella creazione della moderna chemoterapia.

Nei seguenti capitoli è narrata la storia di EHRLICH alla clinica della Charité di Berlino, i suoi primi contatti con KOCH che fu un ammiratore di EHRLICH, col quale egli ebbe occasione di collaborare, poi con Emilio VON BEHRING col quale preparò il siero antidifterico. Non è qui il caso di raccontare il dissenso con BEHRING che amareggiò la vita di EHRLICH e che interruppe definitivamente le loro relazioni. BEHRING avversò l'opera di EHRLICH richiedendo che l'Istituto di Francoforte venisse

obbligato dal Governo a far controllare da BEHRING tutti gli esperimenti sottoposti ciò che fu rifiutato con una serie di motivi molto validi. Nell'Istituto di Francoforte (R. Istituto Prussiano per la terapia sperimentale) del quale EHRLICH divenne direttore si svolse tutta la instancabile attività dello scienziato. Il suo studio era pieno di libri, di manoscritti, i visitatori giungevano da tutte le parti del mondo. Ma la sera quando egli arrivava, sempre in ritardo, a casa, accolto affettuosamente dalla moglie e dalle due figlie, egli era pieno di vivo interesse per i suoi cari; la signora EHRLICH suonava e lo scienziato era felice di ascoltarla.

In un capitolo particolarmente interessante l'autrice descrive la famosa riunione della Società di medicina interna di Berlino nella quale egli difese strenuamente la sua teoria delle catene laterali contro gli attacchi di GRUBER e di altri e fu unanimemente applaudito dall'Assemblea affollatissima. Fu allora che egli creò la frase « gli anticorpi sono le pallottole magiche che trovano da per se stesse il loro bersaglio ».

Non è possibile riassumere tutta la narrazione di questo bel libro che è così piacevolmente scritto da poter esser letto con molto diletto anche da profani : non si può seguire l'opera dello scienziato nei suoi esperimenti e nelle sue pubblicazioni. Accenniamo soltanto all'aiuto che a lui venne dalla signora Francesca SPEYER che gli diede i mezzi per creare un Istituto dedicato esclusivamente alle ricerche chemoterapiche di EHRLICH e che fu fabbricato vicino all'Istituto che egli già dirigeva.

La storia della scoperta del salvarsan cominciò nel 1906 con gli studi sull'« atocyl » che diedero origine a dissensi coi suoi collaboratori. Finalmente EHRLICH creò il famoso preparato 606 che era pronto nel 1907 con la collaborazione del dott. HATA, un medico giapponese, ma fu appena nel 1909 che fu dimostrato l'efficienza di questo preparato nella lotta contro la sifilide. Segue poi nel libro la storia delle lotte per il salvarsan, del premio Nobel conferito solennemente a Stoccolma, della celebrazione solenne del 60mo compleanno di EHRLICH nel 1914, infine del giudizio trionfalmente favorevole dei medici di tutto il mondo. Nel primo anno della prima guerra mondiale le condizioni di salute di EHRLICH peggiorarono rapidamente; a Natale dell'anno stesso ebbe una emiplegia, nell'agosto 1915 si recò in un sanatorio per avere le cure necessarie, invece peggiorò rapidamente e il 20 agosto 1915 morì fra il compianto di tutti gli scienziati, di quanti lo avevano conosciuto, di un numero infinito di malati riconoscenti. Egli trovò la sua pace nel cimitero israelitico di Francoforte. Forse nessun giudizio sulla sua opera è più completo di quello che fu pronunciato in quel giorno : il numero apparentemente infinito dei problemi che egli si era proposto porta testimonianza del suo genio. Il libro di Martha MARQUARDT del quale abbiamo cercato di riassumere il contenuto è una viva prova eloquente dell'affetto di una intelligente collaboratrice ed è un documento prezioso per chi voglia conoscere la storia della vita di EHRLICH.

Arturo CASTIGLIONI.

GREENWOOD, Major, *Some British Pioneers of Social Medicine*. Geoffrey Cumberledge, Oxford University Press, London, New-York, Toronto, 1948. 1 vol. of 118 p. Price 12/6.

At a time, in which many studies are devoted to the development of social medicine in different countries, this volume by the professor of epidemiology at the University of London brings an important historical contribution. It is an interesting study of what men and women of goodwill but without scientific knowledge did to relieve misery in their country. After an essay on medical culture at the end of the 18th century and on medical and vital statistics due especially to PERCIVAL, HEYSHAM and HAYGARTH to the contributions of William BLACK (1750-1829) and William HEBERDEN, whose conclusion concerning the occurrence of dysentery was true, however reached by false reasoning, we read of the controversies about general statistics, hardly any of the pioneers of social medicine before FARR had much knowledge of the calculus of probability, although LAPLACE's treatise was published in 1812. The British pioneers of social medicine were HOWART, whose influence on public feeling was considerable : he drew light on the barbarism of English methods; John Coakley LETTSOM (1744-1815) took a very prominent part in two reforms, the provision of increased facilities for medical care for the poor, and the encouragement of medical societies, and supported inoculation and later vaccination; Thomas PERCIVAL (1740-1804) wrote an excellent statistical paper (1776) making a comparison of mortality in Manchester and the environs, he was among the first to realise the importance of statistical method. John FERRIAR (1761-1815) attached more importance to contagion and pointed out that unless the poor were better housed and proper hospitals provided it would not only be the poor who suffered — « a constant attention to their want being not less an act of self-preservation than of virtue »; Thomas Southwood SMITH (1788-1861) published in 1834 his popular work on *the Philosophy of Health* and was officially associated with CHADWICK for more than twenty years as a member of the Royal Commission of Inquiry into the employment of children in factories.

A chapter of this remarkable book is devoted to the work of CHADWICK and FARR, whose names appear on the façade of the London School of hygiene and tropical medicine. Edwin CHADWICK (1800-1890) was a fierce man of action, and was ejected from the public service at the age of fifty four, as he remarked, « to leave dirt and disease alone ». William FARR (1807-1883) was a great epidemiologist and an excellent statistician : he perceived the importance of such work as that of PASTEUR; his outstanding work as statistician was his contribution to the social medical departments of vital statistics, which finds in these pages a full appreciation. A last chapter is devoted to John SIMON (1816-1904). His studies into the reasons of the high rates of infant mortality led him to the conclusion that « the habitual mortality in some country districts (in the drained marsh-lands) is almost as great as in the most

infanticidal of our factory towns ». As the last but not the least important among the pioneers of social medicine, Mr. GREENWOOD includes Florence NIGHTINGALE (1820-1910) and Francis GALTON (1822-1911); many of the techniques, statistical and psychological, now the routine of social investigators were of his invention. Florence NIGHTINGALE contributed to the International Statistical Congress, held in London in 1860 a paper on hospital statistics with analyses of data supplied by the University College Hospital and by the St. Thomas Hospital which gave a clear proof of her deep interest in social problems and her full comprehension; not less important was her contribution to the study of social conditions in India.

I like to quote the conclusion in the epilogue of this little book, which deserves the attentive consideration of physicians. « The investigator who makes a life-work of social medicine will need moral as well as intellectual courage. He must be a real philanthropist, like the subjects of this study ».

Arturo CASTIGLIONI.

Maurice Walton THOMAS, *The early Factory Legislation, A Study in Legislative and Administrative Evolution*. The Thames Bank Publishing Cy Ltd, Leigh-on-Sea, 1948. In-8°, 470 p., 8 illustr.

Comme le dit dans sa préface M. G. P. BARNETT, inspecteur en chef du travail, les nombreux écrits relatifs à la révolution industrielle s'étendent sur les maux qu'elle a engendrés, mais sont moins explicites en ce qui concerne l'évolution de la législation du travail, et surtout le rôle que les premiers inspecteurs du travail ont joué dans les progrès de cette législation et dans son acceptation par les employeurs, défilants et rétifs.

M. THOMAS comble cette lacune : se fondant non seulement sur les publications du temps et les documents parlementaires, mais aussi sur des sources jusqu'ici inédites, les rapports des inspecteurs au *Home Office* et les comptes rendus de leurs conférences bisannuelles, il embrasse dans son étude la première moitié du XIX^e siècle : description de l'état de choses existant, réactions de l'opinion publique, des employeurs, des travailleurs, du Parlement, travaux des Commissions parlementaires, projets de loi, lois de 1802, de 1833, de 1844, de 1847.

On voit l'attitude des inspecteurs se modifier à mesure qu'ils acquièrent des vues plus exactes. Au début, appartenant à la même classe que les industriels, ils sont portés à croire que la situation est satisfaisante. Petit à petit, ils découvrent les abus que l'on veut leur cacher, et dès lors c'est la lutte, qu'ils entreprennent avec un courage et une ténacité admirables, soutenus par quelques employeurs philanthropes. On suit avec le plus vif intérêt leur effort lucide, qui a inspiré la législation ouvrière et lui a conféré son efficacité.

Un appendice d'une centaine de pages reproduit les documents

officiels les plus importants. Il est suivi d'une bibliographie et d'un index alphabétique détaillé.

Les historiens doivent une sincère reconnaissance à M. THOMAS, qui a mis en pleine lumière le rôle éminent des premiers inspecteurs du travail.

R. SAND.

Ludwig TELEKY, *History of Factory and Mine Hygiene*. New-York, Columbia University Press, 1948. In-8°, XIV + 342 p.

Au cours de sa longue et brillante carrière, le P^r L. TELEKY a illustré la médecine du travail et l'inspection médicale du travail, qu'il a enrichies de ses recherches, de ses publications et de son enseignement jusqu'au jour où le régime nazi l'a contraint de chercher refuge aux Etats-Unis. Une autorité incontestable s'attache au livre qu'il a composé sur l'histoire de l'hygiène du travail.

Après un bref aperçu du sujet depuis l'antiquité, il expose les progrès de la législation du travail au cours des 150 dernières années, le rôle de l'action ouvrière, de l'action patronale, de l'action nationale et internationale, celui des comités d'entreprise, des comités de sécurité, des ingénieurs de la sécurité, des médecins du travail. Il énumère les méthodes qui permettent d'éviter les accidents et les maladies, faisant allusion aux organismes d'étude et de recherche, aux contributions de la toxicologie, de l'hygiène, de la physiologie, de la statistique, et considérant avec plus de détails les maladies causées par les poussières, les effets de l'air comprimé, les affections professionnelles de la peau, enfin les conditions de travail, l'hygiène et la sécurité des mineurs.

En général, l'auteur borne ses descriptions à l'Allemagne, à l'Autriche, à la Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, mais il rend hommage aux travaux des savants belges, français, italiens, néerlandais, suédois, suisses, sud-africains, australiens, néo-zélandais ainsi qu'à ceux de l'Organisation Internationale du Travail dirigés par Luigi CAROZZI.

Sa conclusion est qu'au cours des temps, et de nos jours encore, la condition des travailleurs ne s'améliore qu'au prix d'une lutte acharnée conduite par les travailleurs eux-mêmes, les patrons « sociaux », les médecins, les philanthropes, les inspecteurs du travail. L'hygiène du travail se nourrit des progrès de la physique, de la chimie, de la médecine et de la technique, mais les mesures qu'elle commande doivent être ordonnées par la loi et les règlements, dont une vigilante inspection du travail surveillera l'application. La statistique montre, en effet, que le nombre des accidents et celui des maladies professionnelles déclinent avec les progrès de la législation et de l'inspection du travail. D'autre part, dans ce domaine, l'éducation des travailleurs et celle des employeurs doivent être poursuivies avec persévérance. Mais les Etats-Unis, si avancés à cet égard ainsi qu'en matière de recherches, restent en retard sur l'Europe dans le domaine de la législation et de son application, et les victimes du travail y sont proportionnellement plus nombreuses.

Une bibliographie de plusieurs centaines de titres et une table alphabétique détaillée ajoutent à la valeur et à la commodité de cet ouvrage si richement documenté.

D^r René SAND.

RENAUX, E., DALCQ, A. et GOVAERTS, J., *Aperçu de l'Histoire de la Médecine en Belgique*. Bruxelles, Office de Publicité, 1947 (Collection Nationale, 7^e série, n^o 84). 1 vol. de 84 p., 20 portraits.

Le propos, affirmé par les auteurs de ce petit ouvrage, de commencer leur enquête à la date de 1830, fait sortir du cadre de cette enquête la contribution essentielle de la Belgique à l'Histoire de la Médecine, celle que constitue l'œuvre de VÉSALE. Commencer en 1830, c'est entrer dans le sujet dans le plein d'une de ses phases les plus ternes, celle où régnaient en maîtresses les vues anti-scientifiques de BROUSSAIS. C'est pour porter remède à cette morne stagnation que des esprits clairvoyants poussèrent le gouvernement belge et les administrateurs des Universités libres à faire appel à de jeunes médecins étrangers, en même temps initiés à la méthode scientifique et aux techniques de la recherche dans un des chapitres de la biologie humaine. C'est ainsi que WINDISCHMAN, puis SCHWANN occupèrent à Louvain la chaire d'anatomie, tandis qu'à Liège, FOHMANN, SPRING et SCHWANN enseignèrent l'anatomie ou la physiologie, et que GLUGE fut professeur de physiologie à Bruxelles. Si, faute de moyens, ces savants éminents furent longtemps, en Belgique, stérilisés dans leur propre carrière scientifique, ils contribuèrent puissamment, par leurs protestations et leurs appels, et la nostalgie qu'ils avaient de l'activité régnant ailleurs, à éveiller le goût de la recherche. Leurs élèves, instruits par eux de l'existence d'une situation différente dans des pays plus avancés, allèrent à l'étranger chercher ce qui manquait chez eux : un milieu propice à la recherche, l'apprentissage des moyens de l'accomplir et les modèles de son organisation.

En Chirurgie, comme en Médecine, l'esprit scientifique est longtemps resté rare en Belgique. En 1875, le gouvernement belge, poussé par quelques hommes éminents parmi lesquels était le grand chimiste Jean-Servais STAS, lui-même docteur en médecine, appela à la chaire de Chirurgie de Liège un disciple de BILLROTH, GUSSENBAUER qui, après deux années de lutte acharnée contre la Commission des Hospices, renonça à tenter de modifier les habitudes enracinées dans une longue tradition de préjugés et d'erreurs, et quitta la Belgique. C'est à un autre disciple de BILLROTH, Alexandre DE WINIWARTER, que l'on fit alors appel pour poursuivre la réforme de l'enseignement de la chirurgie que GUSSENBAUER avait amorcée. L'état d'esprit des chirurgiens belges de l'époque est illustré par un différend que WINIWARTER eut, peu après son arrivée à Liège, avec un autre professeur de la Faculté, le chirurgien BORLEE qui empruntait les instruments de WINIWARTER et omettait de les stériliser avant leur restitution. Devant la Faculté de Médecine, BORLEE répondit : « Le prétexte dont se sert M. DE WINIWARTER que les instruments peuvent être conta-

minés et servir ainsi à transmettre l'infection aux opérés ne saurait être regardé comme sérieux » (1).

M. J. GOVAERTS, qui a rédigé le 2^e chapitre, « Chirurgie », de l'*Aperçu de l'Histoire de la Médecine en Belgique*, ne cite pas le nom de GUSSENBAUER. Mais il attribue à BORLEE le mérite d'avoir pratiqué en Belgique, en 1870, la première ovariectomie. Il est vrai qu'il ajoute que la malade mourut. L'antisepsie et l'asepsie, que M. GOVAERTS écrit de manière répétée *antiseptie* et *aseptie*, ne tardèrent pas à s'imposer et permirent le développement d'une équipe d'éminents praticiens de la chirurgie tels que DEBAISIEUX, SACRE, THIRIAR et LAUWERS au sujet desquels M. GOVAERTS apporte différents détails biographiques. Ces maîtres formèrent l'école de chirurgie qui se développa en Belgique à partir de la fin du siècle dernier et qui inséra la chirurgie belge dans le mouvement scientifique contemporain. Durant plusieurs décades, la Belgique créée en 1830 n'eut pas d'écoles de Sciences médicales. On faisait carrière dans les Universités en débutant dans les chaires d'Anatomie ou de Physiologie, considérées comme des positions d'attente avant l'accès rêvé à la Clinique médicale ou à la Clinique chirurgicale. Rien d'étonnant, dans ces conditions, à ce que la Médecine scientifique fût pratiquement inexistante. Le cas SCHWANN est particulièrement démonstratif du caractère étouffant et stérilisant du milieu. Lorsque Théodore SCHWANN fut nommé à Louvain en 1839, il venait de formuler la théorie cellulaire qui illustre son nom et qui devait être la source d'une révolution de la Médecine, dont l'enquête fut amenée par VIRCHOW à l'échelle cellulaire, alors que MORGAGNI l'avait formulée à l'échelle des organes, et BICHAT à l'échelle des tissus. SCHWANN, qui avait 29 ans lorsqu'il vint à l'Université catholique de Louvain enseigner l'Anatomie, et qui devait en 1849 devenir à Liège professeur d'Anatomie, puis en 1858 professeur de Physiologie, vécut jusqu'en 1882. Avant son arrivée en Belgique, il avait à son actif un véritable feu d'artifice de découvertes brillantes, y compris celle de la pepsine et celle de la nature figurée des agents de la fermentation et de la putréfaction. Contrairement à ce qu'écrivit M. RENAUX, SCHWANN ne fut jamais naturalisé belge et ce n'est pas non plus en Belgique « après de longues années consacrées à l'enseignement » qu'il accomplit ses beaux travaux sur la génération spontanée, mais bien aussi au cours de sa jeunesse berlinoise. Le long séjour de SCHWANN en Belgique fut marqué par un long silence.

Au cours de son séjour à Louvain, il publia encore un travail important, celui où il décrit la fistule biliaire, et ce fut la fin de l'œuvre de ce grand biologiste. Longtemps après, en 1878, il devait encore publier la *Description de deux appareils permettant de vivre dans un milieu irrespirable*, digne de son génie, puisqu'on y trouve le principe que LÉON FREDERICQ devait utiliser pour construire son aérotonomètre dont BENE-DICT a tiré les appareils pour la mesure du métabolisme.

Le réveil de l'activité scientifique dans les Facultés de Médecine et le

(1) Procès-verbaux des séances de la Faculté de Médecine de Liège, 13 février 1879.

climat propice à la vie de la Médecine Scientifique est dû aux écoles physiologiques de Léon FREDERICQ (1851-1935) et de Paul HEGER (1846-1925) à Bruxelles. Dès la nomination de Paul HEGER à Bruxelles en 1873 et de Léon FREDERICQ à Liège en 1880, on assista au développement d'écoles de recherches physiologiques qui devaient marquer la vie des Facultés et orienter la Médecine belge dans la voie scientifique. M. RENAUX, dans le chapitre II, intitulé « Médecine et Sciences expérimentales », leur consacre quelques ferventes pages après avoir signalé l'existence, avant ce renouveau de la recherche, des classiques travaux d'un médecin de Hasselt, Louis WILLEMS (1822-1907) qui, étudiant la péripneumonie des bovidés, réalisa pour la première fois des expériences d'immunisation.

M. RENAUX, qui est bactériologiste, retrace d'une manière particulièrement heureuse l'histoire de l'Hygiène, de la Parasitologie, de la Bactériologie et de l'Immunologie en Belgique. L'Hygiène y a connu une période de développement rapide sous l'impulsion de VAN ERMENGEM (1851-1932) de Gand et de MALVOZ (1862-1938) de Liège. VAN ERMENGEM établit ainsi en 1892 l'origine des toxi-infections alimentaires et en 1895 celle du botulisme. MALVOZ, puis Martin HERMAN (1864-1938), pionniers de la Médecine sociale, organisent sur une grande échelle la lutte contre l'ankylostomiase du mineur. L'école belge d'immunologie se développe sous la direction de son chef, Jules BORDET, qui découvre la *sensibilisatrice*, la spécificité zoologique dans le domaine de la sérologie et, avec GENGOU, la réaction de fixation. BORDET et GENGOU découvrent aussi, en 1906, le bacille de la coqueluche.

Après la période d'obscurantisme des débuts de la Belgique indépendante, puis la période des efforts réalisés par des étrangers importés, suivie elle-même de la création d'un mouvement scientifique autochtone marqué par des noms comme ceux de Léon FREDERICQ, de Paul HEGER, de VAN ERMENGEM, de MALVOZ, de NOLF et de Jules BORDET, Prix Nobel, vient, après la guerre de 1914-1918, une période de brillant développement de la Médecine scientifique en Belgique, sous le signe de la recherche qui trouve dans de nombreux et efficaces soutiens matériels les conditions de son développement.

L'enseignement clinique est de plus en plus généralement confié à des praticiens qui n'ont pas seulement été rompus à l'examen du malade et à l'étude de la pathologie, mais dont la formation relève aussi d'une longue fréquentation des laboratoires de physiologie, de bactériologie ou de chimie biologique.

De cet essor, consacré par le Prix Nobel décerné à Corneille HEYMANS, M. RENAUX trace un bref tableau général qui contraste heureusement avec le vide de périodes antérieures.

A côté du chapitre sur la chirurgie rédigé par M. J. GOVAERTS et le chapitre intitulé « Médecine et Sciences expérimentales », dû au professeur RENAUX, l'ouvrage contient encore un chapitre sur les sciences morphologiques. On pourrait s'étonner de trouver ce chapitre dans une Histoire de la Médecine si on ne savait que parmi ceux qui ont contribué au renouveau des études médicales en Belgique, beaucoup ont été formés à la méthode scientifique dans des laboratoires de morphologie. La

grande autorité du professeur DALCQ confère d'ailleurs aux vingt-cinq pages consacrées à l'histoire des sciences morphologiques en Belgique, un intérêt particulier. C'est à VAN BAMBEKE (1829-1918) de Gand et à Edouard VAN BENEDEN (1846-1910) de Liège, que revient la fondation de l'école belge de morphologistes. Ils comptent tous deux parmi les grands pionniers de l'embryologie. Dans l'œuvre imposante d'Edouard VAN BENEDEN, M. DALCQ met hors de pair la découverte du centrosome, celle de la réduction caryogamique et des contributions fondamentales à l'embryologie des Mammifères.

A Bruxelles, l'impulsion à la recherche morphologique devait être donnée par Albert BRACHET (1870-1930), disciple d'Edouard VAN BENEDEN, tandis que l'Université de Louvain brillait par les travaux neurologiques de VAN GEHUCHTEN.

Ces chefs de file ont formé de nombreux élèves.

On trouvera dans l'*Aperçu de l'Histoire de la Médecine en Belgique* des renseignements intéressants, et des raisons nouvelles d'affirmer que le progrès de la Médecine n'est qu'un corollaire de celui des Sciences Naturelles.

Marcel FLORKIN.

J. Oliver THOMSON, *History of Ancient Geography*. Cambridge University Press, Bentley House, 200 Euston Road, London, N. W. I. 428 p., 2 pl., 66 illustr. 42/—.

« Ceci est un livre relatif à l'enfance de l'Humanité, il décrit ce que cet enfant, qui était l'Homme, imaginait et ce qu'il croyait savoir de la Terre sur laquelle il se trouvait. » Tels sont les premiers mots par lesquels commence la notice de présentation. On conçoit l'énormité d'une telle entreprise par la variété des sujets traités et par la difficulté d'atteindre les sources éparpillées. Il semble que l'auteur y ait assez bien réussi, compte tenu de la complexité des matières qu'implique le mot « géographie ».

L'ouvrage traite de la géographie historique depuis le deuxième millénaire avant J.-C. jusqu'au VI^e siècle après J.-C. Il commence par les connaissances les plus anciennes de l'Egypte et se termine également en Egypte avec le moine COSMAS INDICOPLEUSTES. Pour l'époque la plus ancienne, celle des Egyptiens, Babyloniens, Hittites, Egéens, Assyriens, Phéniciens et Hébreux, où l'histoire elle-même est assez floue, le premier chapitre « Early Horizons », considère la géographie comme quelque peu préhistorique. La plus grande partie de l'ouvrage est consacrée aux développements militaires et aux expéditions coloniales. Ces chapitres débordent largement le rôle d'un simple cadre aux voyages d'HANNON ou de l'expédition d'ALEXANDRE. La géographie est ainsi présentée comme le complément et le résultat des campagnes militaires. Aussi l'auteur s'explique-t-il lorsqu'il dit par exemple (p. 136) qu'ALEXANDRE, s'il avait vécu, aurait pris Carthage et aurait fait beaucoup pour la géographie car il aurait reconnu les sources du Nil.

Le rôle de Rome et celui des conquêtes romaines sont naturellement très largement traités et constituent les plus intéressants développements de l'ouvrage. Cette étude forme une introduction naturelle à l'analyse de la Géographie de PTOLÉMÉE, de qui l'auteur remarque qu'il fit certainement au II^e siècle après J.-C. des cartes dont il tira les listes de latitudes et longitudes qui composent sa Géographie. La chose va de soi, quoique encore controversée, mais les cartes de PTOLÉMÉE les plus anciennes qui nous restent, dont on ne peut d'ailleurs encore dater le contenu avec certitude, ne sont pas antérieures au XIII^e siècle. Aussi indiscutablement exacte est la remarque que, pour l'étudiant, la question de la Géographie de PTOLÉMÉE est redoutable et qu'il manque encore une édition complète, critique et commentée de cet ouvrage. L'auteur consacre une bonne partie de la fin de l'ouvrage à la géographie historique de l'Europe, de l'Afrique et de l'Asie au temps de PTOLÉMÉE (pp. 230-320). Sylvain LÉVI avait déjà remarqué en 1893 que malgré les matériaux accumulés, la géographie scientifique de l'Inde antique était encore à faire; les travaux de MC CRINDLE (1885, réimpr. 1927) cités par THOMSON sont antérieurs, et ceux de GÉRINI (1911) sont peu utilisables.

Ces différentes parties historiques sont entrecoupées de chapitres traitant des connaissances théoriques sur la représentation de la Terre à chacune des époques envisagées. S'ils se lisent facilement grâce à la fantaisie du style (« MARINUS made a bad mess of Germany », PEUTINGER's map is « crazy looking »), la question, étant donné le titre de l'ouvrage, est traitée un peu légèrement et trop brièvement par rapport aux autres chapitres.

L'illustration qui consiste presque uniquement en reconstitutions est claire et abondante, sinon nouvelle : l'Index de 14 pages donne les noms géographiques et les auteurs anciens ainsi que quelques sujets. Toute la bibliographie est en notes au bas des pages et sujette à des abréviations draconiennes. En dépit de la courte notice explicative de 3 pages à la fin de l'ouvrage, elle est à la fois touffue et incomplète; il manque un index des auteurs modernes. On n'y trouve en particulier aucune mention du travail de Y. KAMAL sur l'Histoire de la Cartographie africaine et égyptienne dans l'Antiquité et au Moyen Âge : *Monumenta Cartographica Africae et Aegypti* (14 vol., 1926-1938). Malgré ces quelques réserves, l'ouvrage contient une masse imposante d'information et représente, par ses côtés historiques, une avance substantielle sur les manuels similaires de BUNBURY (1883) et du Hugo BERGER (1887-1903).

Marcel DESTOMBES.

Josef MARKWART, *Wehrot und Arang. Untersuchungen zur mythischen und geschichtlichen Landeskunde von Ostiran*. Hrsg. von Hans Heinrich Schaeder. Leiden, E. J. Brill, 1938. In-8°, 63-202 p., une carte.

Il s'agit là d'un domaine extrêmement curieux au point de vue de

l'histoire des relations culturelles : à savoir la géographie encore si peu connue de l'Asie Centrale au Moyen Age et dans la basse Antiquité.

Arménisant et iranisant, feu J. MARKWART (né le 9 décembre 1864 et mort le 4 février 1930) fut l'un des plus brillants orientalistes d'Allemagne et même d'Europe. Il suffit de jeter un coup d'œil sur l'impressionnante liste de ses travaux (V. MINORSKY, *J. Asiat.* 217, oct.-nov 1930, pp. 313-314) pour en être convaincu.

L'*Indogermanistik* n'empêchait pas notre auteur chercheur et savant avant tout de faire des infidélités à la Philologie universitaire et d'entrer dans le domaine positif, bien plus intéressant pour nous historiens de la science, de la géographie historique. Le travail qui établit définitivement la célébrité de l'auteur fut : *Eranshahr nach der Geographie des Ps. Moses Xorenac'i*, 1901, où déjà à la lumière des textes arméno-byzantins, arabo-persans et sino-turcs il cherchait à situer le noyau ethnique et historique de l'Empire sassanide du côté de l'Asie Centrale. C'est ce qui déjà le faisait admirer par le sinologue Ed. CHAVANNES, auteur des non moins célèbres *Tou Kiue ou les Turcs occidentaux*. Du reste, les résultats vraiment inespérés des fouilles du Tarim et de celles des Soviets aux Pamirs et surtout au Khorezm n'ont fait que confirmer les sentiments de feu MARKWART.

Son *Wehrot und Arang* n'est en réalité que l'approfondissement de la partie la plus intéressante de son *Eranshahr*. Les titres des deux ouvrages doivent être plutôt considérés comme symboliques, car dans les deux livres il traite, en somme, de la géographie historique de toute l'Asie Centrale. En attendant mieux à côté du « Turkestan down to the Mongol Invasion » du célèbre V. V. BARTHOLD et du traité géographique persan du x^e siècle, le *Hudūd al-Alam* édité par V. MINORSKI, les deux ouvrages de M., dont celui-ci, devraient constituer les premiers manuels de tous les étudiants de la géographie historique du centre de l'Asie.

Il est curieux de constater les efforts continus de M. pour se débarrasser de la Philologie, discipline dont les générations d'avant-guerre ont tant subi le charme en même temps que la tyrannie. D'ailleurs, n'étant pas indianiste, notre auteur n'appartenait pas tout à fait à l'Indogermanisme orthodoxe. Sous ce rapport, ses continuelles citations de sources chinoises avaient de quoi scandaliser l'Indo-germain le plus tiède. Il a partiellement détruit les charmantes fictions de l'Eglise linguistique. S'il a définitivement situé en Asie Centrale le premier berceau du Mouvement culturel zoroastrien, il n'a par contre, pas eu la chance d'identifier le *Vaedjah* de l'Avesta au pays *Yue-Tcheh* des sources célestes, ni l'océan *Voroukasha* de l'Avesta à l'océan de *Borygaza* de Claude PTOLÉMÉE, ni Tchakhra, pays où « l'on cuisine les cadavres » à la ville indoue de *Cakala* au Pendjab, ni « l'île de Rangha » de l'Avesta à l'île de Lanka, probablement Salsette ou toute autre île dans les mêmes parages.

Il était encore dupe du Philologisme quand dans l'*Hindu* il voyait la Volga, la Sprée, le Danube ou le Rhin plutôt que l'Indus, dans l'*Hapta-Hindu* équivalent du *Sapta Sindhas*, la Saxe et la forêt de Teutobourg plutôt que le Penjab, etc. Peut-être serait-il plus difficile à un bipède de

passer outre les préjugés dogmatiques ou « scientifiques » de son siècle qu'à une fourmi de vivre en dehors de sa fourmilière.

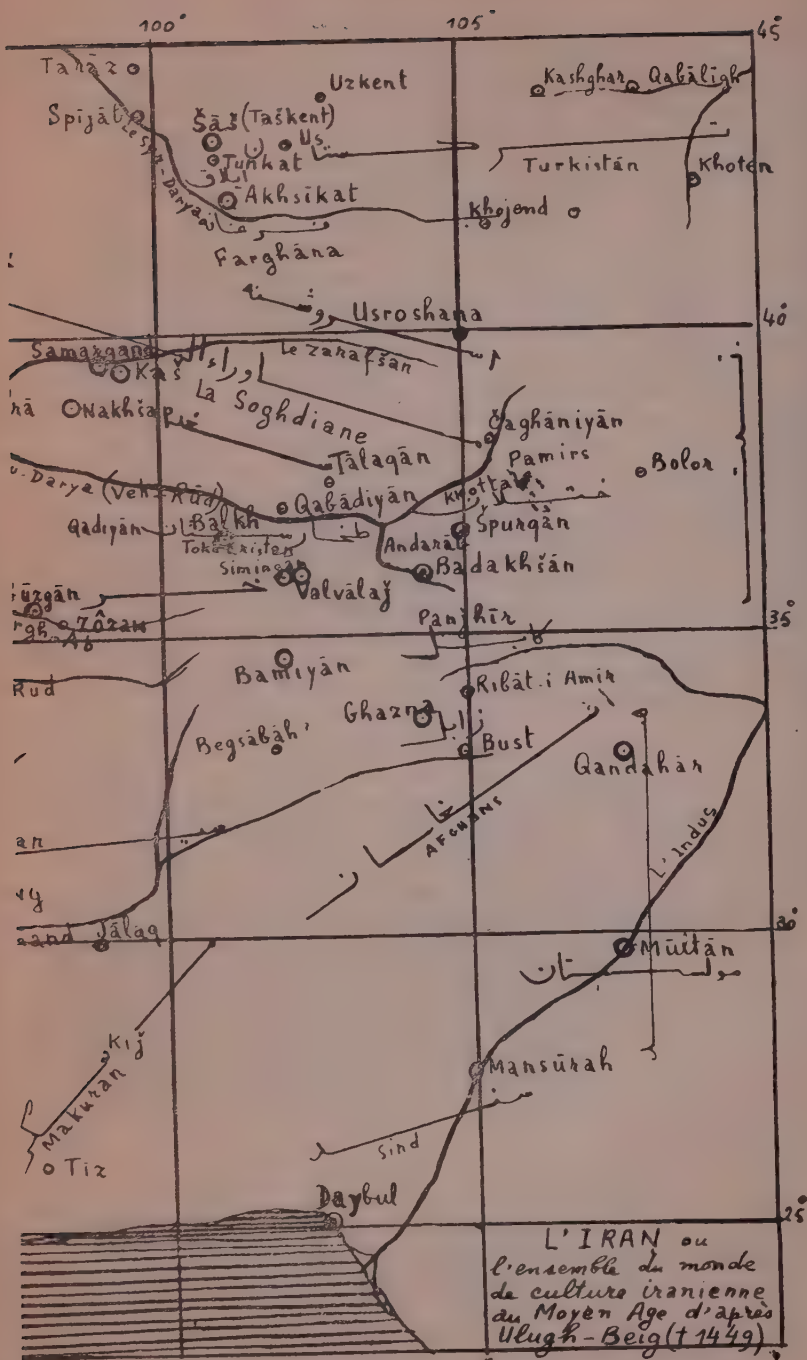
Quel ange, ou plutôt quel démon, empêcha MARKWART qui, par les sources chinoises, étudiait la géomancie et la géographie de l'Avesta, d'entrer en rapport avec son contemporain Léopold DE SAUSSURE, lequel, par des sources également chinoises, en étudiait la cosmologie et la cosmographie? — La spécialisation outrée avec les œillères qu'elle impose! Même s'ils se fussent connus, je me demande si ces deux savants eussent été capables de résoudre à eux seuls les questions que posent la chronologie ou plutôt la chronosphie avestique, science dont la clef se retrouve cette fois chez les astrologues dits « indiens » d'Ujjayini et leurs collègues dits « arabes » de Balkh, de Gundisapor et autres Baghddad!

Dans la balance d'un philologue, une minute, une journée, une année ou un millénium accusent un même poids; il ferait pour un peu dériver *Romantisme de Rome!* car rompu à la *Vergleichende Grammatik*, il ne connaît que trois temps seulement : *Alt*, *Mittel* et *Neu*, le passé, le présent et le futur. Il divise l'espace aussi en espèces linguistiques, les unes absolument séparées des autres : *Catégories* qui vont depuis l'enfer des langues monosyllabiques jusqu'au ciel du *Neuhochdeutsch*, en passant par toute une hiérarchie à la prussienne! Née au temps du Zollverein, cette nouvelle dialectique possède maintenant de nombreuses chaires dans toutes les universités du Monde civilisé et européenisant; et surtout depuis une quarantaine d'années ce savoir ultra-scientifique constitue un obstacle sérieux au libre progrès des disciplines historiques. Je crois que seule l'étude bien comprise de l'histoire des sciences et techniques pourrait nous en libérer quelque peu.

M. SCHAEDEER, par le soin apporté à la préparation d'un travail posthume et qui, de plus, était resté en carton depuis plus de trente ans, et M. Th. FOLKERS, directeur de la maison E. J. BRILL qui a facilité cette belle édition, ont largement droit à notre reconnaissance. Ils ont eu de plus l'heureuse idée de joindre au texte une fort belle carte moderne de l'Asie Centrale. De mon côté, je donne ici même une carte du monde culturel iranien du Moyen Age, laquelle a l'avantage d'être de cinq siècles plus ancienne. Pour la dresser j'ai uniquement tenu compte des coordonnées fournies par ULUGH-BEIG, petit-fils de Timur Gurgan, aux environs de 1437. J'ai utilisé le Manuscrit Arabe 2535 de la Bibliothèque Nationale, assez bon sous ce rapport. Doublement historique, cette carte a l'avantage de montrer aux lecteurs de *Wehrot und Arang* dans quelle mesure on peut se fier aux données des meilleurs géographes du Moyen Age en ce qui concerne le centre de l'Asie.

Aly MAZAHERI.

Imago Mundi, A review of early Cartography edited by Leo BAGROW anno domini MCMXLVIII. Vol. V. Stockholm. Kartografiska Sallskapet. 110 p., 16 pl. Bibliographie. Agents for Gt. Britain



Grand Occident, sous le Méridien Xéro, au terme de son plus long trajet.

and North America : H. Stevens, 16 E, 46th Street, New-York, 17; London, Great Russel Street.

Le numéro 5 d'*Imago Mundi*, le deuxième paru après guerre, contient une dizaine d'articles sur l'histoire de la cartographie, autant de notes plus courtes et une foule d'informations et de chroniques bibliographiques. Avant celui des articles que consacre L. BAGROW aux différents documents qui ont été présentés comme des « cartes de MARCO POLO », il convient de signaler brièvement les plus importants.

H. WINTER analyse la position qu'avait prise à la fin du siècle dernier l'historien Hermann WAGNER relativement au problème des « cartes à compas » ou « cartes à rhumbs » qui ne sont autre chose que les cartes nautiques telles qu'elles apparaissent pour la première fois au xiv^e siècle, couvertes de rhumbs partant du centre de la carte vers les seize directions principales. WINTER corrige l'erreur de quelques auteurs récents qui, comme UHLEN, avaient écrit que WAGNER ne croyait pas à l'emploi simultané au xiv^e siècle de la carte et du compas. ALMAGIA décrit la carte « moderne » de l'Espagne insérée à la fin du xv^e siècle par H. MARTELLUS dans ses manuscrits de PROLÉMÉE. L'origine de cette carte doit être recherchée probablement en Catalogne au milieu du xv^e siècle et ses configurations servirent de prototype jusqu'à la publication de la carte d'Espagne de GASTALDI en 1544. R. HENNIG étudie les témoignages relatifs à la représentation sur les cartes du détroit de MAGELLAN avant sa découverte. Il conclut en éliminant l'hypothèse d'une prédécouverte du détroit par les Européens avant 1520. A. SPEKKE passe en revue les différentes représentations cartographiques de la Baltique orientale dans les cartes nautiques jusqu'au xvi^e siècle. J. KEUNING complète l'article publié dans le précédent numéro d'*Imago Mundi* sur les Atlas de MERCATOR par HONDIUS, en donnant sur cet abondant éditeur et cartographe des indications biographiques et d'autres informations sur les différentes cartes publiées pendant le premier tiers du xvii^e siècle. Les premières cartes suédoises de la Delaware au xvii^e siècle sont décrites par H. KÖHLIN.

WINTER commente et complète un travail d'ANDREWS (1) paru en 1926 sur l'histoire de la cartographie de l'Ecosse dans les cartes nautiques. A ce sujet, il mentionne certaines sources d'erreurs de plusieurs cartes, et revient sur la question de la représentation d'un canal entre l'Angleterre et l'Ecosse. A propos d'une des cartes du British Museum (Add. 11548), il signale que la signature en est effacée, mention qui figure en effet sur le catalogue, mais lorsque j'ai consulté cette carte quelques années avant guerre, j'ai lu le nom de l'auteur : Conte FREDUCCI. Cette carte des premières années du xvi^e siècle est la seule qui contienne une longue légende géographique relative à l'Ecosse. Enfin, J. VARLEY publie

(1) M. C. ANDREWS, Scotland in the Portolan Charts. *Scottish Geographical Magazine*, n^o 3 à 6, 1926 pl. — Bibliographie tout à fait fondamentale. Après sa mort, ANDREWS légua à la Société Royale de Géographie de Londres sa bibliothèque et toute sa collection de photographies de cartes nautiques et géographiques des Iles Britanniques. Ce matériel constitue un laboratoire d'étude de premier ordre.

une étude sur le graveur et cartographe anglais John ROQUE et donne la liste d'une soixantaine de ses cartes publiées entre 1734 et 1773 avec l'endroit où on peut les consulter.

Plusieurs articles de ce numéro sont dus à la plume de l'éditeur L. BAGROW (l'auteur de l'ouvrage *Ortelius Catalogus Cartographorum*, 1928-30). Mais il est nécessaire de signaler particulièrement son article sur les « cartes » de MARCO POLO, le voyageur du XIII^e siècle, non seulement parce que l'intérêt d'être en possession de cartes authentiques de MARCO POLO serait considérable, mais aussi pour signaler l'existence et le caractère des dessins qu'on veut attribuer au grand voyageur. Il ne prend encore nullement parti sur la valeur de ces pièces qui sont reproduites dans ce numéro d'*Imago Mundi*, mais il donne au lecteur toutes les informations en sa possession lui permettant de circonscrire le problème de l'authenticité de documents qui, s'ils étaient prouvés authentiques, seraient les plus importants de l'histoire de la cartographie. Il y a quatre documents en tout; le premier, un rouleau de parchemin, roulé sur un support en os — particularité dont je ne connais pas d'autre exemple —, représente une carte sur chacune de ses faces. Une de celles-ci contient un réseau de méridiens et de parallèles, appareil inconnu en Italie jusqu'au début du XV^e siècle, et la mention « Do Antilla ad Trangetica... grad. ». La seconde représente l'Asie et le Pacifique occidental avec les îles Aléoutiennes; il n'y a pas de réseau de graduation, mais le nom de Cattigara — propre à PROLÉMÉE — apparaît au milieu de l'Asie. La troisième représente l'Asie orientale et le Pacifique, au milieu duquel se trouve une inscription chinoise qu'aucun sinologue n'a pu traduire. La quatrième donne également une configuration du Pacifique Nord. Tous ces documents portent des légendes marginales et cartographiques d'une écriture de même style sur tous les documents et qu'on ne rencontre nulle part ailleurs, même à une date récente. Dans ces conditions, il semble que l'étude de ces documents doive porter en premier lieu sur le caractère de l'écriture avant de porter sur la représentation géographique, elle aussi parfaitement invraisemblable, d'ailleurs, non seulement au XIV^e siècle, mais encore jusqu'au XIX^e siècle.

Les chroniques contiennent des informations sur l'Autriche, la Tchécoslovaquie, la Finlande, la France, la Grande-Bretagne, l'Italie, le Portugal, la Russie, l'Espagne, la Suède, la Suisse et les Etats-Unis.

Comme dans les autres numéros, une quinzaine de planches photographiques et une abondante bibliographie de plus de 120 titres complètent cette intéressante publication.

M. DESTOMBES.

A. DELATTE, *Les difficultés de l'édition des portulans grecs* (*Bulletin de la Classe des Lettres et des Sciences Morales et Politiques de l'Académie Royale de Belgique*, 5^e série, tome XXXIII, 1947, pp. 445-456).

A. DELATTE, *Les Portulans grecs*. Bibliothèque de la Faculté de

Philosophie et Lettres de l'Université de Liège. Fasc. 107, 1947. XXII + 400 p., 1 pl. photographique, index.

Le premier des travaux de M. DELATTE est un court article décrivant les conditions qui l'ont incité à éditer les portulans grecs et la méthode qu'il a utilisée pour cette édition. Les difficultés que signale M. DELATTE sont purement philologiques et son ouvrage, comme il le précise, est destiné « aux géographes et historiens ainsi qu'aux byzantinistes ou simplement aux lecteurs incapables d'interpréter le texte d'un manuscrit » (*Les Portulans*, p. 451). Il en a donc fait la toilette et il présente les textes grecs de sept portulans et du fragment d'un huitième qui décrivent les côtes pour la navigation en Méditerranée, « dans une langue qui puisse se comprendre à la suite d'un effort normal ». Ces textes sont donc des reconstitutions de portulans supposés plus primitifs obtenus au moyen d'un examen philologique très critique de cinq manuscrits du xvr^e siècle et d'un ouvrage imprimé en 1573 dont plusieurs parties sont communes et qui permettent de déceler des interpolations et variantes.

N'étant nullement philologue, je ne puis me permettre d'examiner si ce travail minutieux et très soigneusement édité en grec, que constitue le second des ouvrages de M. DELATTE, représente réellement un archétype; qu'il me suffise de mentionner la part de risque qu'avoue avoir endossé l'auteur en ne se bornant pas à publier et à traduire les textes tels qu'ils se présentaient dans les manuscrits, comme l'avait fait KRETSCHMER pour les portulans italiens des xiv^e et xv^e siècles.

Ce risque en valait-il la peine? Dès la première ligne, l'auteur écrit que NORDENSKIÖLD, dans son ouvrage capital *Periplus* (1897), déclare que l'on ne connaît pas de portulans grecs et que c'est pour combler cette lacune qu'il a entrepris ce travail. Vu sous cet angle, le problème vaut certainement bon nombre d'éditions de ce genre. Précisons d'abord qu'un portulan est un texte d'instructions nautiques destiné à la navigation le long des côtes, et réservons le nom de carte nautique à la représentation cartographique des côtes maritimes. L'auteur, sans insister sur ce point, ne fait pas la confusion qui est presque générale aujourd'hui dans les ouvrages sur l'histoire de la géographie. NORDENSKIÖLD qui, dans le premier chapitre de son ouvrage consacré aux cartes grecques et romaines avant PTOLÉMÉE, traite longuement des « Périples grecs », signale que le « Stadiasme » est le dernier en date des guides du navigateur en grec pour la Méditerranée. On possède du « Stadiasme », qui a vraisemblablement été écrit au vr^e siècle, un manuscrit du x^e siècle conservé à Madrid. Il a été édité par C. MÜLLER dans les *Geographi Graeci Minores* en 1883 et plus récemment par KAMAL dans ses *Monumenta Geographica Africa et Aegypti*, 1928 (fol. 188-193). NORDENSKIÖLD établit un inventaire des cartes nautiques jusqu'au xvr^e siècle et constate qu'il n'existe aucune carte nautique — grecque ou autre — pendant le premier millénaire, ni même jusqu'au xiv^e siècle. Il met en doute l'origine byzantine des portulans en précisant : « No Greek portolano is known, neither is any Greek influence to be detected among the many specimen of languages and dialects exhibited in the oldest

portolanos » (p. 47). Ceux-ci sont tous écrits en latin et, il n'y a pas encore très longtemps, KAMAL nommait « hallucination scientifique » la théorie qui essayait de les rattacher aux textes ou aux cartes arabes. Le problème consistait donc soit à tenter de rattacher l'archétype à quelque parcelle du « Stadiasme », soit à déceler dans les premiers portulans une origine ou une influence grecque. Le lecteur est assez déçu de ne trouver dans les quelques pages de texte qui accompagnent l'édition des portulans grecs aucun essai d'en trouver les sources, et on ne peut appeler que conjecture l'affirmation que la période de modification du texte actuel s'étendrait sur « un siècle au moins ».

L'archétype reste donc basé sur des manuscrits du xvr^e siècle et, malgré l'importance de ce travail, l'auteur ne comble donc pas une bien grande lacune. Il retrouve en effet l'origine pour trois d'entre eux dans des copies, postérieures à 1444, du portulan de PIETRO DE VERSI ou dans le portulan plus tardif encore publié à Venise en 1490 par Bernardino Rizo. Ce sont donc des copies de l'Italien.

Ces conclusions sont les mêmes que celles auxquelles est récemment parvenu un spécialiste de l'histoire de la cartographie, M. Roberto ALMAGIA, qui a examiné deux portulans conservés à la Bibliothèque Apostolique Vaticane (Ottob. graec. 150 et 339, un de ceux-ci est étudié par DELATTE) et dont il a reconnu sans aucune hésitation la source comme italienne dans une publication récente (1). DELATTE reproduit par la photographie une carte nautique grecque conservée à la Bibliothèque Nationale de Paris qui a servi de comparaison avec certaines lectures du portulan. La carte n'est pas datée mais elle est signée par un grec de PATMOS : BOURDOPOLOS et elle peut être assignée à la deuxième moitié du xvr^e siècle.

D'autres cartes grecques existent encore dans différentes bibliothèques (2) et elles ne peuvent que convaincre que ce sont des traductions en grec d'originaux italiens du xvr^e siècle. Comme de simples copies apparaissent également un certain nombre de cartes nautiques rédigées par des Grecs en langue pseudo-italienne. Ces Grecs étaient probablement au service de la marine vénitienne : tels sont les cartes du Crétois Giorgio Sideri CALLAPODA qui travaillait à Candie de 1537 à 1565 ou celles de son continuateur Aloysus CESANIS d'Hydra (3). Plus intéressantes

(1) R. ALMAGIA, *Planisferi, carte nautiche e affini dei secoli XIV al XVII esistenti nella Biblioteca Apostolica Vaticana. Monumenta Cartographica Vaticana jussu Pio XII*, vol. I, folio 1944, p. 136.

(2) Atlas de 7 cartes, Venise Musée Correr (*Mostra Ordinate nel VI Congresso Geografico Italiano*, Venezia, 1907, p. 92, n. 32); atlas de 6 cartes en grec anonyme et sans date Lucques, Bibl. Governativa MS 1898; carte en grec de la Méditerranée vendue en 1942 par Ulrich HOEPLI de Milan; carte en grec de la Méditerranée conservée dans la collection de M. C. ANDREWS à Belfast.

(3) Atlas de 5 cartes, Venise Marciana MS 5323; carte de 1550, Venise Correr 19; atlas de 5 cartes, Stockholm, Archives de l'Etat; cartes de 1560, 1561 et 1562, Venise Correr 12,30 et 11; atlas de 18 cartes, 1562, Londres, Brit. Museum Egert. 2856; atlas de 2 cartes 1563, Venise Marciana MS 3451; carte de 1565, Paris, Bibl. Nat. Géographie, D 4497; carte

sinon plus exactes sont les œuvres d'Antonio MILO qui s'inspire non seulement d'œuvres vénitiennes pour ses atlas, « insulaires » et « art de naviguer », mais aussi de travaux portugais exécutés à Venise comme ceux de Diogo HOMEM. Ces cartographes furent également influencés par les cartes et portulans anconitains dont les premiers remontent à Gracioso BENINCASA au xv^e siècle et les derniers à Angelo de Conte FRELUCCI et à Rocco DAL OLMO vers 1550; on possède encore une œuvre d'un cartographe qui travaillait à Paro, du nom de LACHIMOS, datée de 1599. Sans doute ces cartes grecques ou italiennes par des auteurs grecs ont-elles moins d'intérêt que des textes aussi corrompus soient-ils et qui, dans la restitution qu'en a donnée M. DELATTE constituent une contribution pour l'étude de la marine vénitienne au xvi^e siècle, mais l'édition des portulans grecs du xvi^e siècle reste un travail très limité comme résultat pratique pour l'étude de l'histoire de la science nautique, car ces portulans sont, comme les cartes grecques, trop éloignées de leur source.

M. DESTOMBES.

An Introduction to the History of Sociology, edited by H. E. BARNES.
University of Chicago Press, Chicago, Ill., U. S. A., 1948.

L'Introduction à l'Histoire de la Sociologie, rédigée sous la direction et avec le concours de H. E. BARNES, comprend deux parties. La première est consacrée à un aperçu rapide de la pensée sociologique depuis l'époque de l'ancien Orient jusqu'au début du xix^e siècle. La seconde a pour objet l'analyse des principaux systèmes de sociologie qui ont été proposés depuis Auguste COMTE, souvent considéré comme le fondateur de la sociologie.

La première partie est brève et correspond à moins d'un dixième de l'ouvrage. C'est une vue à vol d'oiseau, confinant à la nomenclature, à un exposé schématique des grandes œuvres : l'exposé de la pensée d'ARISTOTE, de THOMAS D'AQUIN, de MACHIAVEL, de MONTESQUIEU, d'Adam SMITH, prend chaque fois environ une page de texte.

La deuxième partie présente de façon plus détaillée les théories de ceux qui, dans diverses civilisations, peuvent être considérés comme des penseurs éminents. L'exposé des idées principales de chacun d'eux s'accompagne d'un commentaire critique et d'une évaluation de la contribution apportée au développement de la pensée sociologique.

Cet ouvrage comporte un dessein important : celui de montrer comment les systèmes de pensée sociale se sont développés habituellement à partir des conditions et problèmes propres à chaque époque et peuvent être conçus comme apportant une solution variable à la question sociale et à la crise traversée par la Société où vivait l'auteur. Ce dessein apparaît très nettement dans l'analyse de la pensée de l'Ancien Orient et de

de 1570, perdue mais signalée par HOLMES en 1854. Ces cartes sont de naïves copies très fautives d'originaux italiens. Carte de CESANIS, datée 1574 : Parme, Palatine, MS 1614.

la Grèce. L'Orient ancien n'offre guère de contribution à la pensée sociale. Les conditions du milieu empêchent tout développement de pensée original au sujet de la nature et des origines des institutions : l'économie agraire peu favorable aux contacts, l'esprit de caste, l'existence d'un système religieux rigide, l'immobilisme et le caractère sacré des institutions, une législation coutumière pointilleuse et la conception d'une Providence aux desseins imprévisibles, joints à une passion pour l'homogénéité, constituent autant d'obstacles au développement d'une pensée sociale autonome et objective.

Les conditions changent avec les Grecs : ici, des contacts plus nombreux, la grande variété des conceptions politiques, le climat de liberté de l'Etat athénien et l'absence d'une religion d'Etat exerçant la contrainte, favorisent le développement d'une philosophie critique et l'élaboration de théories sociales plus indépendantes.

On voudrait suivre tout au long de cet épais volume cette mise en rapport des structures et des conditions du milieu social avec le développement et les caractéristiques des systèmes de philosophie sociale et de sociologie. Mais l'idée mise en avant dans l'Introduction ne féconde plus que par intermittence la présentation des théories et systèmes sociaux. Tout dépend de l'optique adoptée par celui qui écrit tel ou tel chapitre. L'œuvre présente un des défauts inhérents à toute entreprise collective de cette espèce : les contributions des différents auteurs ne sont pas conçues selon le même point de vue.

Dans certains chapitres écrits par M. BARNES réapparaît le souci de mise en rapport des systèmes de pensée avec le cadre social dont ce système dépend : la naissance et le succès de la théorie du contrat social sont expliqués en fonction d'influences politiques, religieuses, économiques; l'essor de l'idée de progrès se comprend à partir des récents développements scientifiques et du rationalisme; enfin, c'est toute une révolution intellectuelle dont on peut suivre le développement au cours des XVII^e, XVIII^e et XIX^e siècles qui prépare l'avènement de la sociologie. Celle-ci n'est pas le fait d'un homme. Elle est un point d'aboutissement de toute une civilisation. La révolution industrielle et sociale du XIX^e siècle vient encore renforcer cette croissance de la sociologie.

La recherche des facteurs sociaux d'ordre matériel et technique ou d'ordre intellectuel qui conditionnent l'orientation des systèmes de pensée pourrait être poursuivie à propos de chaque théorie individuelle. On ne peut comprendre SPENCER sans tenir compte des développements récents de la biologie; les théories de GUMFLOWICZ sur la lutte des races sont influencées par les luttes et la diversité ethnique et culturelle de l'ancienne Autriche-Hongrie.

On ne peut songer à donner ici un compte rendu fidèle d'une œuvre aussi vaste. Nous pensons avoir répondu dans une certaine mesure à l'esprit d'une publication sur l'histoire des sciences en rappelant une des manières les plus fécondes de l'envisager.

Edgar DE BRUYNE, *Etudes d'esthétique médiévale*. 3 vol., De Tempel, Tempelhof 51, Bruges, 1946.

L'activité intellectuelle de l'homme vise à appréhender l'univers et à s'en forger une image satisfaisant à la fois sa raison et les forces instinctives qui la dominent. Cependant, le désir de percer le mystère qui nous environne, ou de nous incorporer à lui, peut revêtir deux aspects diamétralement opposés.

L'artiste peut tenter de s'unir au monde extérieur, de devenir matière et, après une lutte au sein même des éléments, laisser témoignage de ce qu'il a appris.

Au contraire, le créateur peut se contenter d'explorer l'univers à l'aide de certains outils — conventions artistiques ou règles mathématiques — qu'il a forgés à priori. Au lieu de se confondre avec la matière, pour faire part, après, de son expérience, le créateur refuse de s'engager intimement et croit plus digne de dominer la nature par un acte arbitraire. Plus l'arbitraire de base est grand, plus le créateur a l'impression de pousser loin ses investigations et de découvrir une solution définitive. Si les mathématiciens semblent avoir été plus avant que les artistes dans leur conception du monde, c'est qu'ils ont à priori soumis l'ordonnance de celui-ci au résultat d'une addition, et postulé que la nature connaissait les mathématiques...

Le présent ouvrage, d'une documentation exceptionnellement complète, concerne aussi bien l'histoire de l'art que l'histoire des sciences parce que, précisément, l'époque médiévale fut particulièrement fertile en esthétiques mathématiques : le rapport de certaines figures géométriques ou de certains nombres semble forcément donner naissance au beau. L'esthéticien, occupant dès lors la première place dans la hiérarchie du monde des arts, a pour fonction de découvrir les divers rapports de nombres dont l'application servile par l'exécutant engendrera le beau. L'artiste œuvre en deçà de certaines normes excluant toute idée de risque. Compagnies d'assurances avant la lettre, les esthétiques mathématiques offrent à l'artiste un régime de sécurité. A la base de l'esthétique se situe toujours une forme de paternalisme, l'idée de garantie. Comme dans la vie monastique, le succès, le bonheur dépendent de la soumission à une règle, à une recette. Le résultat obtenu est, en conséquence, directement proportionnel à l'obéissance aveugle au système arbitraire. La foi soulève des montagnes, mais elle ne les transporte que dans un cercle par avance limité.

Les textes que cite M. DE BRUYNE — puisque l'auteur s'est fort sagement contenté de présenter des documents, en précisant et en expliquant leur portée — illustrent avec un rare bonheur les conceptions d'une époque qui crut absolument en la vérité et le caractère définitif de son arbitraire : le relativisme a peu de place, c'est pour l'éternité que l'artiste bâtit. Manifestation d'orgueil, d'autorité et de volonté, mais non de vie profonde, c'est-à-dire de doute et de faiblesse.

Les mathématiques aboutissent simultanément, au maximum de grandeur et d'absurde. Les artistes ne pouvaient manquer d'être influencés

par elles, particulièrement aux époques de certitude où l'esprit est disposé à se soumettre. L'art mathématique nécessite, outre une clef pour sa compréhension, une foi dans la valeur de cette clef. Le réel est aperçu à travers un filtre, et est vu de haut; le contact sensuel avec la nature se perd. Cependant, l'aviateur qui traverse le ciel en a une conception plus profonde que celui qui l'examine derrière un projecteur...

En art, comme en science, seule importe la position adoptée par le créateur, face à l'univers. C'est un faux problème que de rechercher si certaines constantes mathématiques se retrouvent dans la manifestation artistique. Le beau ne réside pas dans le respect de certaines conventions ou lois, mais dans l'attitude même de l'artiste, dans la manière dont il a solutionné le problème de l'homme. Résoudre ce problème à l'aide d'une position arbitraire, c'est lui échapper par désir de domination et apporter une réponse là où il n'y avait pas de question.

Il nous est impossible de résumer ici, même sommairement, l'ouvrage de M. DE BRUYNE; insistons tout simplement sur l'intérêt qu'il y avait à rassembler les principaux textes des esthéticiens de l'époque médiévale. Nous espérons que M. DE BRUYNE éditera bientôt l'ouvrage consacré à sa propre position philosophique vis-à-vis des écrits qu'il présente, étude qu'il annonce dans sa préface. Pour l'historien de la pensée scientifique, il est intéressant, croyons-nous, d'examiner des problèmes, tel que celui des bases psychologiques de la mathématique à la lumière des illusions que les artistes ont recueillies de cette discipline. Tout est dans tout, et réciproquement; aussi faut-il se garder d'introduire des proportions ou des rapports là où l'artiste ne l'a pas fait en connaissance de cause. Ainsi, la répétition de figures géométriques chère à l'art nègre exprime sans doute simplement une appréhension tactile de l'infini, n fois, dont tout sens géométrique est exclu. De plus, il faut noter qu'un art vraiment mathématique est forcément un art mineur, au point de vue du créateur — et même si l'œuvre s'appelle Chartres ou Notre-Dame de Paris —, car c'est un art de recettes et de facilité, non de vie et de tâtonnement.

Jacques PUTMAN.

A catalogue of the civil and mechanical engineering designs, 1741-1792, of John Smeaton, F. R. S., preserved in the Library of the Royal Society. Newcomen Society for the Study of the History of Engineering and Technology. Extra publication N° 5. Sm. 4°; X + 172 p., 7 plates, index, in stiff wrapper 18 s. 6 d., 3 \$. Courier Press, London, 1950.

When John SMEATON, the eminent British civil engineer, died in 1794, it was found that he had kept a large amount of MSS. drawings, etc. accumulated during his professional career from 1741-92. This material was bought by Sir Joseph BANKS, President of the Royal Society and on his initiative a Committee, including the leading engineers of the day drawn from the (Smeatonian) Society of Civil Engineers, founded by

SMEATON himself, undertook the publication of a selection of the materials (*Reports of the late John Smeaton, F. R. S., made on various occasions in the course of his employment as a Civil Engineer*, 3 vols., 74 plates, 1812). The detailed work was entrusted to John FAREY (1760-1826) assisted by his better known son, also named John (1790-1851) who classified and arranged the bulk of the remaining designs, some 1200 in number, in six folio vols. 57 × 42 cm. lettered as follows :

- I. Windmills and Watermills for Grinding Corn.
- II. Mills for various Purposes and Machines for Raising Water.
- III. Fire Engines for Raising Water.
- IV. Bridges and Buildings.
- V. Canal Works, Sluices and Harbours.
- VI. Canals and River Navigations.

The volumes found their way into the Library of The Royal Society, possibly after FAREY's death, but remained unnoticed till the then Librarian, Mr. H. W. ROBINSON, brought them to the attention of the Newcomen Society several years ago. The Council, with the aid of a legacy from Arthur TITLEY, Founder of the Society and first President, a great admirer of SMEATON (he edited *John Smeaton's Diary of his journey to the Low Countries*, 1755) decided that it would be appropriate to make the material better known. With the encouragement of the Royal Society, with the legacy and with the aid of a small Government Grant, this intention has been realised.

Besides the wealth of material depicted : maps, town plans, drainage schemes, river and canal navigations, bridges, wind and water mills, steam engines, etc. bearing on engineering work carried out in Great Britain from Cromarty in the north of Scotland to the Eddystone in the English Channel, light is thrown on SMEATON's character, his methods, and his collaboration with his professional brethren.

A word of commendation should be accorded to the Editors of the volume, Dr H. W. DICKINSON and Mr. A. A. GOMME, for the able way in which they have catalogued this source material.

Dr H. C. KUILER, *Verkeer en Vervoer in Nederland*. 191 p., 18 maps and figures, many tables, 16 × 25 cm. N. V. A. Oosthoek's Uitg. Mij., Utrecht, 1949, Price fl. 7.90 bound.

Dr KUILER's book is a well-documented study of the development of communications by land, sea and air in the Netherlands since 1815. After the liberation from the French domination under NAPOLEON the situation was rather chaotic. The river barges, the carts and coaches and all other forms of traffic were still organised on the old monopolistic base of the guilds of coach- and barge-men. Nor did the Dutch expect that a radical change had taken place in Europe which would necessitate them to change the system of communications in their own country radically.

King WILLEM I wanted to industrialize his country and though he

succeeded only in obtaining assistance for his plans in the present Belgium he gave an impulse to different changes which were but slowly realized in the North. Nevertheless the coming of the steamship, the change of the type of traffic on the Rhine, the coming of the railways and many more factors broke the strength of the old monopolies and introduced engineering to traffic problems in Holland. With the industrialization of the Ruhr and the Rhine country, the Dutch harbours became important in transit trade.

In Holland itself the railway, the tram and above all the bicycle changed land traffic enormously. Holland became the proverbial home of the bicycle. These developments are traced with an abundance of figures and statistical data, and the increase of traffic by the better means of transport is particularly stressed. The building of the new traffic lines began between 1850 and 1880, the period from 1880 to 1914 showed all the benefits of the new communications. The influence of both world wars on local traffic makes interesting reading. The period of 1918 to 1940, the coming of motor car and airplane upset the old balance, post-war years have demanded some very peculiar adaptations to traffic.

We only regret that this book was written in Dutch and that too little attention is drawn to the construction of roads, motor cars, railways, etc. which in their evolution also had a profound influence on the evolution of traffic lines and their adoption in Dutch economics.

Amsterdam, April 26, 1950.

R. J. FORBES.

Ir. H. A. M. C. DIBBITS, *Nederland-Waterland, een historisch-technisch overzicht*. 296 p., 12 tables, 199 fig., 18 × 24 cm. N. V. A. Oosthoek's Uitgeversmaatschappij, Utrecht, 1950. Price : fl. 15.90.

This well-illustrated and well-printed book contains a survey of the past and present story of all that has to do with dykes, polders, canals, canal-locks, drainage, wind-mills and pumping stations, in short with the job of the Dutch civil-engineer and the Dutch Ministry of « Waterstaat ».

The book begins with a condensed geological and morphological story of Holland and with a survey of the impacts of water, weather and wind on the country in general. The third chapter deals with the story of the origin of the « polder » country, its gradual reclamation, the regulation of the big rivers, the theoretical and practical research work at Delft University and the influence of this century-old battle on the Dutch character. The fourth chapter discusses the dykes, their construction and function, their enemies and the different types now built. We are then introduced to the wind-mill, its story and its decline with the advent of new pumping units. Locks and gates also form part of that curious structure which overlays Holland. A long chapter is devoted to the story of the organisation of the state authorities dealing with this

battle against the water and its legal aspects. Some information is given on the slow emergence of a network of roads in this country.

A good deal of space is devoted to the discussion of the part which water plays in the life of the Dutch, the battle against the salting and pollution of the inland water, the resources of potable water and their care, the use of water for irrigation in agriculture and horticulture, the canals and rivers and means of communication, the lakes as recreation spots for a nation of sailors and skippers, fishing and the use of water in the defence of the country.

Two further chapters are devoted to the epic of the drainage of the Zuydersea, which is in full swing, and the work of Dutch civil engineers in harbour, canal and drainage works all over the world.

An excellent bibliography and index, together with notes complete the work, which is a complement of the more popular books by VAN VEEN and COOLS recently discussed in the *Archives*.

This book is, however, a more scholarly work than the two mentioned above, it presents in a very condensed form a host of information dealing with the relation of the Dutch with the sea and the rivers that intersect their country. If they are said to have created the land on which they live, here are the data to show how this was accomplished in the past and the present. This is not a popular book and the style is often too condensed to make pleasant reading, but the book is remarkable in its well-balanced selection of basic facts here presented logically and systematically. No one who wants to study this aspect of the story of engineering should fail to consult this book, though he will have to master the Dutch language. But even as a picture-book and bibliography it has a great value for those who want to tackle the problem. The publisher has produced an attractive book at a price which seems reasonable in view of the excessive prices nowadays charged for book which are far worse examples of workmanship.

Amsterdam, May 7, 1950.

R. J. FORBES.

Isis. Vol. 41, part. I, nr 123, March 1950.

George SARTON : Preface to volume 41 : D'ARCY WENTWORTH THOMPSON, 1860-1948.

Leonard K. EATON : Charles BULFINCH and the Massachusetts General Hospital.

Zoltán HARASZTI : Young John ADAMS on FRANKLIN's iron points.

August KROGH : Reminiscences of work on capillary circulation. A lecture to the students in the Harvard Medical School, 1946.

Eduard FARBET : Chemical discoveries by means of analogies.

M. L. DUFRENOY : A precursor of a modern anthropology : François BERNIER (1620-1688).

Ernest HONIGMANN : The Arabic translation of ARATUS' Phaenomena.

Louise Diehl PATTERSON : HOOKE's gravitation theory and its influence on NEWTON. II : The insufficiency of the traditional estimate.

Teaching of the history of science (2). Meetings & Societies (6). Notes and Correspondence (18). Queries and answers (8). Personalia (4). Obituaries.

Seventy-fifth critical Bibliography of the history and philosophy of science and of the history of civilization. Index.

Book reviews (31).

Annals of Science. A quarterly review of the history of science since the Renaissance. Vol. 6, March 15, 1950, nr 3. Taylor and Francis, Ltd., Red Lion Court, Fleet Street, London, E. C. 4.

Combe-Varin. By G. R. DE BEER, M. A., D. Sc., F. R. S. (pl.).

Sir John PRINGLE and his circle — Part II and Part III. By Dorothea WALEY SINGER.

Sir John ELIOT, Bart. (1736-86), and John ELIOT (1747-87). By J. R. PARTINGTON, M. B. E., D. Sc., and Douglas MCKIE, D. Sc., Ph. D.

« BORELL's hypothesis » and the rise of celestial mechanics. By Angus ARMITAGE, M. Sc., Ph. D.

Some reflections on the beginnings of experimental science. By H. Whitmore JONES, M. A., Ph. D.

GUERICKE's sulphur globe. By N. H. de V. HEATHCOTE, B. Sc., Ph. D.

An unpublished letter by DAVY on the safety-lamp. By E. WEIL, Ph. D.

Burchard KRANICH (c. 1515-1578), miner and queen's physician, cornish mining stamps, antimony, and FROBISHER's gold. By M. B. DONALD, M. Sc., F. R. I. C., M. I. Chem. E., A. R. C. S. (pl.).

Reviews.

Lychnos. Annuaire de la Société suédoise d'histoire des sciences, 1948-1949. 1 vol., XI + 547 p. Uppsala, 1950; Almqvist & Wiksells (1).

Gunnar ASPELIN : The history of ideas as a science (en suédois).

Anton BLANCK : BERZELIUS' Studienjahre in Uppsala (*id.*).

P. HELVEG JESPERSEN : Charles DARWIN and D^r GRANT.

Harald J. HEYMAN : SUNO KAROLI de Suecia och de första föreläsningarna i astronomi vid Paris universitet (en suédois).

Sten LINDROTH : Sven NILSSON's English contacts (LYELL, DARWIN and LUBBOCK) (en suédois).

Arne PORTMAN : Three unknown DARWIN letters.

Sven RINMAN : Der Neuhumanismus an der Akademie Abo (en suédois).

Gunnar RUDBERG : Additamenta Spongbergiana (*id.*).

Osvald SIRÉN : La Chine et la pensée chinoise en Suède au XVIII^e siècle, étudiées surtout en considération de l'influence transmise par les physiocrates et de la correspondance entre le marquis de MIRABEAU et le

comte Carl Fredrik SCHEFFER (en suédois; 32 p. de la correspondance de MIRABEAU sont données dans l'original).

Torgny SAVE-SÖDERBERGH : Medical art in ancient Egypt (en suédois).

218 comptes rendus. — Revue des revues. — Bibliographie suédoise relative à l'histoire de la science, 1945-1946. — Notes et communications.

— Société suédoise d'histoire des sciences. — Nouveaux membres.

Scripta mathematica, Vol. XV, nr 3-4, Sept.-Dec. 1949. New-York.

A. A. FRAENKEL : Problems and Methods in Modern Mathematics.

Rutherford BOYD : In a Laboratory of Design.

E. KASNER and John DE CICCIO : Survey of the Geometry of Physical systems of Curves.

D. C. BABCOCK : Balade of Beauty in Form.

C. T. RAJAGOPOL : A Neglected Chapter of Hindu Mathematics.

Book Reviews, Recreational Mathematics, Miscellaneous Notes.

Dialectica. N° 12, (Vol. 3, n° 4), 15 décembre 1949. Zürich. 96 p.

O. PFISTER : *Die Rolle des Unbewussten im philosophischen Denken*.

R. BRUN : *Ueber biologische Psychologie*.

H. LINCKE : *Zur Kritik der geisteswissenschaftlichen Richtungen in der Tiefenpsychologie*.

A. KARDINER : *Psychodynamics and the Social Sciences*.

F. GONSETH : *La question de la méthode en psychologie*.

J. P. GONSETH : *Quelques remarques sur un essai de dialectisation de la conscience*.

Rivista di Storia delle scienze mediche e naturali. Anno XL, n° 2, Luglio-Dicembre 1949. pp. 173-342. Firenze.

L. BELLONI : *Omaggio ad Arturo Castiglioni*.

G. MAZZINI : *Luca Ghini medico e naturalista (1490-1556)*.

I. CAPELLINI : *L'Oratorio di S. Maria della Tromba in Firenze*. — *L'immagine « Devota e pulcra » e l'Arte dei Medici e Speciali*.

L. L. BARBIERI : *L'agopuntura cinese di fronte alla medicina occidentale*.

P. MICHELONI : *I documenti sanitari compresi tra il 1814 e il 1833 conservati presso l'Archivio Vaticano nel Fondo Segreteria di Stato*.

Commemorazione, *Domenico Barduzzi (1847-1929)* (par A. CASTIGLIONI). Recensioni (24). Notiziario. Necrologia (*Angelo Bellini, 1872-1949*).

Notes and Records of the Royal Society of London. Vol. 7, nr 1, December 1949.

Au sommaire de ce fascicule, nous relevons notamment les articles suivants :

Antoine Laurent LAVOISIER, F. R. S., by Douglas MCKIE.

A problem picture.

Edward JENNER, F. R. S., by G. R. CAMERON, F. R. S.

Jews in the Royal Society : a problem in ecology, by R. N. SALAMAN, F. R. S.

An unpublished letter of Dr Seth WARD relating to the early meetings of the Oxford philosophical Society, by H. W. ROBINSON.

The malady of Edward GIBBON, F. R. S., by G. R. DE BEER, F. R. S.

The Society's portraits.

Notices of publications relating to the Royal Society.

Bulletin of the History of Medicine. Vol. XXIV, nr 1, January-February 1950. 101 p.

The plague of Athens : J. F. D. SHREWSBURY.

Nicolò FRANCO, vilifier of medicine : Dorothy M. SCHULLIAN.

Medical men in *A Faire Quarrell* : George R. PRICE.

Elisha BARTLETT and the philosophy of the Paris clinical school : Erwin H. ACKERKNECHT.

The little acorn, Hugh Huger TOLAND, 1806-1880 : Frances Tomlinson GARDNER.

HARVEY's role in the history of medicine : Walter PAGEL.

The witch knife and how to use it : J. Monroe THORINGTON.

Correspondence and reports : letter from Pura (H. E. SIGERIST). Opening of the WELLCOME historical medical library. Sir William OSLER centennial.

Annoncements. Book reviews.

Journal of the History of Medicine. Vol. V, nr 1, winter 1950.

John CHAPMAN (1821-1894), publisher, physician, and medical reformer : F. N. L. POYNTER.

« The doctors' mob » of 1788 : Jules Calvin LADENHEIM.

Francis CLIFTON and William BLACK, eighteenth century critical historians : Max NEUBURGER.

A history of the doctrine of cerebral localization : sources, anticipations, and basic reasoning : Walter RIESE and Ebbe C. HOFF.

William HUNTER's early medical education. Part I : Fenwick BEEKMAN.

Mississippi midwives : James H. FERGUSON.

Notes and Queries. Book reviews.

Revue d'histoire de la médecine hébraïque. N° 3, mai 1949. 55, rue de Clichy, Paris-9°.

Avant-propos par le Dr SIMON.

Le grand hygiéniste Michel LÉVY, organisateur de la médecine militaire et de la médecine sociale en France, 1809-1872, par le Dr H. BARUK.

Allocution d'ouverture de l'année universitaire 5709 (1949) prononcée par le professeur S. ASSAF, recteur de l'Université hébraïque de Jérusalem.

La médecine légale dans la Bible et le Talmud (suite et fin), par le D^r I. SIMON.

Le D^r L.-L. ZAMENHOF, créateur de l'espéranto, par J. FECHTER.

Analyses. — Livres reçus.

Revue d'histoire de la médecine hébraïque. N° 4, sept-déc. 1949. 55, rue de Clichy, Paris-9°.

Avant-propos, par le D^r I. SIMON.

Karl WEIGERT (1845-1905), par le D^r Salomon R. KAGAN.

L'influence des Juifs à l'origine de la Faculté de Médecine de Montpellier, par le D^r Richard KOHN.

La gynécologie, l'obstétrique, l'embryologie et la puériculture dans la Bible et le Talmud, par le D^r I. SIMON.

Analyses. — Abonnements. — Livres reçus.

Bulletin of the British Society for the History of Science. Vol. I, nr 3, April 1950. Taylor & Francis, Ltd., Red Lion Court, Fleet Street, London, E. C. 4. Price to non-members, 5 s.

The Historian and the History of science, by Prof. H. BUTTERFIELD.

Presidential address (1949), by D^r Charles SINGER.

Proceedings at meetings, march to december 1949.

Obituary notice : Michael ROBERTS. Book reviews and notices.

Philosophy of science group supplement n° 2.

The British Journal for the Philosophy of science. Vol. 1, nr 1, May 1950. Thomas Nelson and Sons Ltd. (Quarterly); 7 sh. 6 d. net, annual subscription 30/—.

Foreword.

A theory of measurement, by H. DINGLE.

Critical epochs in the development of the theory of science, by E. W. BETH.

DESCARTES and the body-mind problem in physiology, by M. H. PIRENNE.

Metaphysical interpretation of science, part I, by Philipp FRANK.

Books received for review. Review.

Notes et Informations

ALLEMAGNE

L'assemblée générale annuelle de la *Deutsche Vereinigung für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaften und Technik* aura lieu à Marburg-sur-Lahn, du 9 au 12 septembre 1950.



La Société internationale pour l'Histoire de la Pharmacie convoque une Assemblée extraordinaire et un Congrès international d'Histoire de la Pharmacie, à Rothenburg ob der Tauber. Le Congrès aura lieu du 21 au 23 juillet 1950 et aura à sa tête le président de la Société, Prof. Dr J. A. HÄFLIGER (Lucerne, Suisse).

BELGIQUE

Dans la Maison tournaïsiennne, inaugurée le 7 avril 1950 (l'ancien musée qu'elle remplace a été détruit par les Allemands lors des bombardements de mai 1940), figure notamment la reconstitution d'une ancienne pharmacie tournaïsiennne.



A l'occasion du congrès d'anatomistes de langue française qui s'est réuni à l'Université de Louvain en avril 1950, une cérémonie à la mémoire de l'anatomiste VAN GEUCHTEN (1861-1914) a eu lieu; le laboratoire du célèbre neurologue a été transformé en un musée d'histoire de la médecine.



M. Alexandre KOYRÉ, professeur à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, à Paris, visiting professor à l'Université de Chicago, membre correspondant de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, a fait le 28 avril 1950, à l'Institut des Hautes Etudes de Belgique, à Bruxelles, une conférence sur ce sujet : « Physique et métaphysique chez Newton ».



A la Faculté de Philosophie et Lettres de l'Université catholique de Louvain, M. l'abbé Joseph MOGENET, membre titulaire du Comité belge d'Histoire des Sciences, et dont nos lecteurs ont pu souvent apprécier les savantes contributions dans ces *Archives*, a défendu le 16 mai 1950, pour l'obtention de l'agrégation de l'Enseignement supérieur, une dissertation intitulée : *Autolycus de Pitane; histoire du texte, suivie de l'édition critique des Traités de la sphère en mouvement et des levers et couchers* (1 vol., 1950; nous publions d'autre part un compte rendu de cet ouvrage). Parmi les thèses annexées à la dissertation, notons celle-ci : « L'attribution à NICÉPHORE GRÉGORAS d'un second traité, dit *Traité B sur l'Astrolabe* (édit. A. DELATTE, *Anecdota Atheniensia et alia*, II, Liège, 1939; pp. 213-235), que M. DELATTE établit en se basant sur la critique interne (*op. cit.*, pp. 191-193), est confirmée par la critique externe. »

M. MOGENET a fait une leçon publique sur « Une nouvelle méthode de classement des manuscrits », le 26 mai, dans la Salle des Promotions de l'Université catholique de Louvain. S. E. Mgr HIMMER, évêque de Tournai, assistait à la séance.



Le Comité belge d'Histoire des Sciences a assumé l'organisation de la Section I : *Histoire des Sciences*, du troisième Congrès national des Sciences (Bruxelles, 30 mai-3 juin 1950); 23 communications sont annoncées dans la Section; on en trouvera la liste dans le Rapport du Comité pour l'année académique 1949-1950, qui sera publié ici même. Ces communications seront publiées en un fascicule auquel nous consacrerons un compte rendu critique.

BRESIL

L'association scientifique internationale UNITER, de Rio de Janeiro, présidée par le professeur Jorge DE LIMA et dont le secrétaire général est le D^r A. C. MONTEIRO, a organisé une séance commémorative à la mémoire d'Aldo MIELI. Le D^r A. C. MONTEIRO a parlé de la vie et de l'œuvre de notre très regretté secrétaire perpétuel. Le résumé de la conférence de M. MONTEIRO a paru, sur deux colonnes, dans plusieurs journaux de Rio de Janeiro (25 mars 1950).



L'Académie brésilienne d'Histoire des Sciences, présidée par notre collègue Jaguaribe DE MATTOS, a consacré une séance à la commémoration de Aldo MIELI, à Rio de Janeiro.

FRANCE

Le *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère* (janvier 1947, n° 14, pp. 387-424) est édité au siège administratif à Lyon, 170, avenue Jean Jaurès; ch. post, Lyon 701-23.



La Société française d'Histoire de la Médecine s'est réunie le 6 mai 1950. A l'ordre du jour figuraient les communications suivantes :

Médecin général DES CILLEULS : A propos de quelques médecins hygiénistes des Armées de l'Ancien Régime.

D^r Henri NUX : Alexis LARREY (1750-1827), chef de famille et chef d'école.

MM. HASSENFORDER et Pierre VALLERY-RADOT : L'ancien hôpital militaire du Gros-Caillou et la fontaine de Mars d'après d'anciennes gravures.

Mlle Mireille GUIOT : Le rêve dans l'œuvre de CERVANTES (présenté par M. LAIGNEL-LAVASTINE).



Dans l'*Astronomie*, 64^e année, mars 1950, pp. 89-97, une étude, illustrée, de M. l'abbé G. LEMAITRE, professeur à l'Université de Louvain, sur : *Laplace et la mécanique céleste*. Cet article représente le texte de la conférence faite le 6 novembre 1949, à l'occasion de la commémoration du 200^e anniversaire de la naissance de LAPLACE, par la Société astronomique de France, à Paris.



La Société d'Histoire de la Pharmacie s'est réunie le 19 mars 1950. Rappelons ici l'adresse du Secrétaire général de la Société : M. Louis IRISOU, 150, rue de Belleville, Paris (XX^e).



Le *Palais de la Découverte*, à Paris, sous la direction de M. A. LÉVEILLÉ, a organisé une exposition sur *L'œuvre scientifique de Pascal... et trois siècles après...*

L'exposition a été inaugurée le 21 avril 1950, en présence de personnalités scientifiques. Une réception a été donnée le 28 avril en l'honneur du directeur général de l'UNESCO. L'exposition reste ouverte jusqu'en juillet 1950.

Un catalogue, édité par le Palais de la Découverte, gardera le souvenir de cette manifestation.

L'exposition comprend :

1) *Section artistique et documentaire*. Collection de portraits et bustes de PASCAL et de personnages ayant eu des rapports avec lui. Documents : acte de baptême de PASCAL, manuscrit, testament, contrat concernant les « carrosses à cinq sols », plan des habitations de PASCAL à Paris. Estampes et photographies relatives à Clermont-Ferrand, Rouen et Paris au XVII^e siècle. Maquettes : l'expérience du Puy-de-Dôme, Port-Royal, expérience de la Tour Saint-Jacques, une salle de jeux au XVII^e siècle.

2) *Section historique*. PASCAL et son milieu scientifique. MERSENNE et ses correspondants. Un film suggère la naissance des idées géométriques de PASCAL « avec des barres et des ronds ». DESARGUES. *L'Essay*

sur les Coniques de PASCAL (1640). La Machine à calculer de PASCAL (1643) et celle de LEIBNIZ (1673). Les exemplaires originaux de ces ancêtres des machines à calculer ont été réunis pour la première fois depuis le XVII^e siècle. Il y a deux machines de PASCAL, provenant de Clermont-Ferrand et de Bordeaux, et la machine de LEIBNIZ, venant de Hanovre.

Expériences (1646-49) concernant le vide, le baromètre, la pression et l'équilibre des liqueurs. Ces expériences ont été reconstituées et sont présentées au public par des démonstrateurs. Il y a le baromètre à eau, haut de dix mètres; un baromètre oscillant, la presse hydraulique, etc... La carte du premier réseau météorologique établi par PASCAL aidé par CHANUT (Stockholm), Florin PÉRIER (Clermont).

L'année 1654 et les découvertes importantes de PASCAL en cette année : Triangle arithmétique, formule des combinaisons, somme des puissances semblables, débuts du Calcul des Probabilités (avec FERMAT).

La cycloïde (1658). Les Carrosses à cinq sols (1662). Masque mortuaire de PASCAL (1662).

3) *Section bibliographique.* Collection des éditions originales de toutes les œuvres de PASCAL (y compris les *Provinciales* et les *Pensées*). Editions successives des œuvres de PASCAL (BOSSUT, BRUNSCHVIG, etc.). Littérature moderne concernant PASCAL. Œuvres, en éditions originales, de savants ayant eu des rapports avec PASCAL : MERSENNE, DESCARTES, DESARGUES, le P. NOËL, etc.

Manuscrit original de *La Vie de Pascal*, par sa sœur Gilberte PÉRIER.

4) *Section moderne.* Conséquences, trois siècles après, des découvertes physiques de Pascal (le vide et la pression de l'air).

Quelques applications en : météorologie, aviation, biologie, physiologie de l'aéronautique et de la plongée sous-marine. Transports en commun dont l'ancêtre fut le carrosse à cinq sols.

L'exposition est le fruit d'une vaste collaboration internationale, ce qui est un fait digne d'être signalé. L'Allemagne a fourni la machine à calculer de LEIBNIZ, ainsi que de nombreux manuscrits de LEIBNIZ. D'Italie sont venus une quarantaine de documents concernant GALILÉE, TORRICELLI, l'expérience barométrique; la plupart d'entre eux ont été fournis par la *Domus Galilaeana* de Pisa. D'Angleterre sont venus quelques portraits et estampes. Quelques photos de portraits (La Reine Christine, GUERICKE, SLUSE) viennent de Suède, Belgique et des Pays-Bas. Bel exemple de collaboration pacifique et constructive, dans notre siècle si tourmenté.

M. Vincent AURIOL, président de la République, a visité l'exposition le jeudi 1^{er} juin 1950.



A l'occasion de l'Exposition *L'Œuvre scientifique de Pascal*, le Palais de la Découverte a organisé une série de conférences sur l'œuvre de PASCAL et ses conséquences dans la science contemporaine. En voici le programme :

- Samedi 22 avril : M. Pierre SERGESCU, ancien Recteur de l'Université de Bucarest : « PASCAL et la science de son temps ».
- Jeudi 27 avril : M. Jean CABANNES, Membre de l'Institut, Doyen honoraire de la Faculté des Sciences : « PASCAL physicien ».
- Samedi 29 avril : D^r CUVIER, Inspecteur principal de la Santé : « Les effets biologiques de la pression barométrique et leurs conséquences climatologiques ».
- Jeudi 4 mai : M. ROULEAU, Directeur de l'établissement d'études et de recherches de la Météorologie nationale : « PASCAL et la Météorologie ».
- Jeudi 11 mai : M. G. A. BOUTRY, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers : « PASCAL et la Science du Vide ».
- Jeudi 25 mai : Médecin-Général BEYNE, Service de Santé de l'Armée de l'Air : « Pression atmosphérique et Physio-Pathologie de l'Aéronautique ».
- Jeudi 1^{er} juin : Capitaine de Frégate DEMEOCQ, Chef de la Section scientifique de l'Etat-Major général de la Marine : « Physiologie de la plongée sous-marine ».
- Samedi 3 juin : M. DUCLOU, Sous-Directeur à la Régie autonome des Transports parisiens « Les Carrosses à cinq Sols ».
- Jeudi 8 Juin : M. Paul MONTEL, Membre de l'Institut, Doyen honoraire de la Faculté des Sciences : « PASCAL mathématicien ».



Le samedi 20 mai 1950 a été commémoré à la Sorbonne le centenaire de la naissance de HEAVISIDE. Voici le programme de la cérémonie :

LOUIS DE BROGLIE, prix Nobel : Allocution.

E. PICAULT : La vie de HEAVISIDE.

Sir E. APPLETON, prix Nobel : HEAVISIDE et l'ionosphère.

W. JACKSON : La commémoration de la naissance de HEAVISIDE en Grande-Bretagne.

P. HUMBERT : HEAVISIDE et le calcul opérationnel.

S. COLOMBO : Les continuateurs de HEAVISIDE.

P. M. PRACHE : HEAVISIDE et la téléphonie.

L. BOUTHILLON : HEAVISIDE et la rationalisation des unités et des formules de l'électricité et du magnétisme.

GREAT BRITAIN

THE BRITISH SOCIETY FOR THE HISTORY OF SCIENCE

(Philosophy of Science Group)

The British Journal for the Philosophy of Science (Thomas Nelson and sons Ltd, Edinburgh).

This journal aims at directing attention to the underlying philosophical basis of the sciences, a basis which recent scientific developments

have come more and more to demand. It will deal among other things with problems of logic and methodology and the interrelation between the sciences. It will present the contribution which science makes to our interpretation of experience and its bearing on the contributions made by ethics and aesthetics and the study of society and religion. The articles, which will be contributed by foreign as well as by British scholars, will be as free from technical jargon as possible without sacrifice of precision of thought. Besides articles the journal will contain reviews and essay-reviews, and provision will be made for correspondence. It will thus provide scientists and philosophers with a medium through which they can have their ideas made known. It is intended to publish from time to time surveys of the work done in foreign countries.

As scientific journals do not usually find a place for philosophical problems, and as philosophical journals are not usually written from a scientific angle, there is need for such a venture. The journal will be published quarterly, in February, May, August and November, and the first number will appear in May 1950.

**

THE SCOTTISH SOCIETY OF THE HISTORY OF MEDICINE

For many years it had been felt that there was a need for a Society in Scotland primarily devoted to the study of the History of Medicine and its allied Sciences. Such a Society came into being on 23rd April 1948, when a well attended and representative gathering of medical men and other interested persons from all over Scotland met in the Hall of the Royal College of Surgeons of Edinburgh. It was then agreed to constitute the Society and to call it « The Scottish Society of the History of Medicine ». A Constitution was drawn up and Office-Bearers for the ensuing year were elected. From this beginning the Society has grown steadily and now has a membership of some hundred persons.

After the business of this Preliminary Meeting had been carried through, the Medical Superintendent of the Royal Infirmary of Dundee, Dr Henry J. C. GIBSON, delivered an address on « The Early History of Dundee Royal Infirmary » (1), and illustrated his remarks with some interesting lantern slides.

Dr GIBSON traced the history of this institution from its beginnings as a voluntary Dispensary in 1735, to the building of the new Infirmary in 1855. In its rapid growth, the Royal Infirmary of Dundee soon became one of the chief voluntary hospitals in Scotland, and its patients came not only from the city of Dundee and the surrounding counties of Angus, East Fife and Perthshire, but also from other parts of Scotland. The foundation stone of the first Infirmary was laid on 17th June 1794, and the

(1) Published in extended form, « Dundee Royal Infirmary, 1793-1948 », Dundee, 1948.

first patient was admitted on 11th March 1798. There was no official opening ceremony of any kind, the hospital assuming its functions as a home for the sick without any fanfare. The Royal Charter was granted on 8th May 1819 by His Majesty King GEORGE III, and it was signed by His Royal Highness GEORGE, the Prince Regent.

The Second Meeting

This Meeting was held in the Hall of the Royal College of Surgeons of Edinburgh, on Friday, 18th June 1948. Dr JOHN RITCHIE of Edinburgh read a paper on « Quarantine for Plague in Scotland during the Sixteenth and Seventeenth Centuries » (1).

Dr RITCHIE described the early methods of quarantine and disinfection of plague-infected ships and their cargoes adopted in Scotland. Among the measures taken to deal with the crews and passengers of such ships was isolation on the various islands in the Firth of Forth and elsewhere. In 1627, when the ship « Good Fortune » arrived at Leith with a record of sickness and death during the voyage from London, Lawrence COCKEBURN, chirurgeon at Edinburgh, was appointed to inspect the ship. It is more than probable that COCKEBURN was the first in Scotland to act in the capacity of port medical officer. He had a further claim to remembrance in that his father-in-law, James HENRYSOUN, surgeon, was the first « Medical Officer of Health » for the City of Edinburgh.

The Third Meeting

The Third Meeting of the Society was held on Wednesday, 20th October 1948, in the Hall of the Royal Faculty of Physicians and Surgeons, Glasgow. Two papers were delivered at the Meeting, and a most interesting exhibition of some of the treasures of the Royal Faculty was laid out for the Society members. Included in this exhibition were many relics of Lord LISTER.

The first paper was delivered by Professor J. D. MACKIE of the Chair of Scottish History, University of Glasgow, and he took as his subject, « The History of Glasgow ». In his account of the rise of Glasgow, Professor MACKIE showed how the city's early history had been dominated by that of the bishopric of the city. In recent times the growth and development of Glasgow had been very rapid and expansion was even now still continuing. The University, founded in 1451, was modelled on French lines, but after the Reformation it was reorganised by Andrew MELVILLE and had since made steady claim to be one of the great seats of learning in the world.

M. A. L. GOODALL, F. R. C. S., Honorary Librarian of the Royal Faculty, described the History of the Faculty (2). He referred to its unique position among medical incorporations in that both physicians and surgeons were united in one body. The Royal Faculty was founded in 1599

(1) Published *Edinburgh Medical Journal*, 1948, 55,691.

(2) Published *Glasgow Medical Journal*, 1949, 30,89.

by a grant from King JAMES VI of Scotland to Maister Peter Low with the assistance of M. Robert HAMILTON. The Faculty was empowered to examine and licence all practitioners of surgery, and no others were to be allowed to practise in the West of Scotland. This territorial monopoly was held by the Faculty until 1850, in spite of numerous lawsuits culminating in the action against the University of Glasgow which was taken to the House of Lords in 1838. In all these suits the Faculty was confirmed in its right to be the sole licensing body in its area of jurisdiction. Eventually this right was given up voluntarily in 1850. The Faculty supervised the ethical conduct of the profession and also began a long history of gratuitous treatment of poor persons which had only recently ceased. The Royal Faculty celebrates the 350th anniversary of its foundation in 1949.

The Fourth Meeting

This Meeting was held in the Library of the Royal College of Physicians of Edinburgh, on Friday, 25th February 1949, when a paper was read by the Secretary, Dr H. P. TAIT, on « Notes on the History of Pediatrics in Scotland ».

Dr TAIT showed that, though real and practical interest in child health was of very recent growth, various attempts had been made from very early times in Scotland to improve the lot of the child, but none of these had proved very successful. For centuries, Scotland had been devastated periodically by famines and epidemics of infectious diseases, but no true index of the mortality from these famines and epidemics was available, indeed, accurate figures were not forthcoming till after 1855 when registration of births, deaths, etc., became compulsory.

Medical care of children was non-existent before the 18th century, but with the improved and scientific attitude to medicine prevailing in that century, the child began to receive more and more attention. Lectures on diseases of women and children began to be organised during the second half of the 18th century, and in 1840, William CAMPBELL, an Edinburgh accoucher, gave special courses of instruction in diseases of children to medical students attending the extra-academical school of medicine in Edinburgh. Not until 1911 did compulsory training in diseases of children become part of the medical curriculum in Scottish Universities. The first children's hospital to be founded in Scotland was that in Edinburgh in 1860, Glasgow, Aberdeen and Dundee following suit. Dr TAIT concluded by discussing some of the Scottish physicians who had contributed to the study of disease in children.

The Fifth Meeting

The Fifth Meeting, held on Saturday, 18th June 1949, took the form of a Pilgrimage, led by the President, Dr Douglas GUTHRIE, to Lanark, Hamilton and Longcalders Farm, places associated with William SMELLIE, William CULLEN and the HUNTERS. At Lanark, the members and their friends visited the grave and Library of William SMELLIE and

heard an oration on SMELLIE by Professor Samuel J. CAMERON, Professor-Emeritus of Midwifery, University of Glasgow. Thereafter the party proceeded to the site in Hamilton on which the house once stood in which CULLEN and William HUNTER had practised together before going their respective ways in the worlds of medicine and anatomy and obstetrics. From Hamilton, the « Pilgrims » continued on to the Farm of Longcalderswood, near East Kilbride, where John and William HUNTER were born. Tea was served to the party in the grounds of Longcalderswood Farm, and many members were able to recapture some of the spirit which urged these great Scotsmen on in the world of medicine.

Future Policy of the Society

At the moment, the Society does not feel justified in publishing more than the above brief Annual Report, although at first it was hoped that the papers might form the basis of a regular publication of periodical nature. Unfortunately there is at present no British journal devoted to History of Medicine, and Scotland might well set the example by providing such an organ. The project has not been abandoned, but merely deferred for the present.

In the meantime, meetings will be held, not only in Edinburgh, but at each of the three other university cities, Glasgow, Aberdeen and St. Andrews, so that the Society may justify its aim to be a truly Scottish Society. Furthermore, although the initial papers have dealt with Scottish matters, it is hoped that the entire range of medical history, both in time and place, will be covered, so that the Society may have a wide appeal and be neither exclusively Scottish, nor exclusively medical, but will have a broad cultural basis. Those ideals can be met only by a large increase of membership. The subscription is small, the meetings few, the field is wide and attractive. We embark upon our second year of activity with high hopes, confident of steady increase in our membership and of success in our efforts to advance the knowledge of the History of Medicine.

Douglas GUTHRIE, *President.*

H. P. TAIT, *Secretary.*



UNIVERSITY OF EDINBURGH : CLASS OF HISTORY OF MEDICINE

The Summer Course of Lectures for 1950, dealing with a retrospect of Medicine and Science, will be conducted by Dr Douglas GUTHRIE on the under-mentioned dates.

April 18. The Science of Retrospection.

» 24. Primitive Magic and Present-day Belief.

May 1. The Mechanical View of Life.

» 8. The Geographical Factor in History.

» 15. A Survey of British Dentistry, 1685 to 1921. (Lecture by Dr J. Menzies CAMPBELL, Glasgow.)

- » 24. Simple Herbs and Synthetic Remedies.
- » 29. The Way of the Investigator.
- June 5. Teacher and Student in Medical Education.
- » 12. Chemistry from Alchemy to Atoms.
- » 19. The Medical Man in Literature.
- » 22. Social Medicine in the Nineteenth Century. (Lecture by Professor R. SHRYOCK, Johns Hopkins University, Baltimore, U. S. A.).



Nous avons reçu le *Catalogue 15, Old Science and Medicine, including some documents and manuscripts*, E. Weil, c. o. National Provincial Bank, 9, Market Place, London, N. W. 1 (52 pp.).

INDIA

NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCES OF INDIA

Symposium on « History of Science in South Asia » Sponsoring Committee

At a meeting of the Council of the National Institute of Sciences held on 3rd March 1950, it was resolved that the following Sponsoring Committee with powers to co-opt be appointed to organise under the auspices of the Institute a Symposium on the History of Science in South Asia :

The President, the Treasurer, three Secretaries : Prof. Ram BEHARI, Prof. H. J. BHABHA, D^r S. L. HORA, Prof. D. D. KOSAMBI, Prof. P. C. MAHALANOBIS, Prof. R. C. MAJUMDAR, D^r Mata PRASAD, D^r D. S. REDDY, Prof. M. N. SAHA, M. J. M. SEN, D^r D. N. WADIA and Prof. Alexander WOLSKY.

A preliminary meeting of the Sponsoring Committee will be held at 5.30 p. m. on Tuesday the 21st March, 1950, in the Annexe of the UNESCO Science Co-operation Office (Sriram Institute for Industrial Research, 19 University Road, Delhi).

University Buildings, Delhi. March 16th, 1950.

D. S. KOTHARI, H. S. PRUTHI, *Secretaries.*



A preliminary meeting of the Sponsoring Committee for a Symposium on « History of Sciences in South Asia » was held at 5.30 p. m. on Tuesday the 21st March, 1950 in the Annexe of the UNESCO Science Cooperation Office (19, University Road), Delhi.

The following were present :

Prof. D. S. KOTHARI.

Prof. R. C. MAJUMDAR.

Prof. Alexander WOLSKY.

D^r N. P. CHAKRAVARTY, D^r S. R. RANGANATHAN and D^r S. N. SEN were also present by special invitation and D^r H. C. YIN and M. P. C. BANDYOPADHYAY of the UNESCO Office attended ex-officio.

Dr S. N. SEN was voted to the chair.

After a preliminary discussion the theoretical assumptions on which the idea of the Symposium was based, the following programme of work for the Symposium was tentatively fixed in order to start the arrangements :

I. — Period to be covered :

2000 B. C. (C) — Mahenjo Daro Civilisation to 1857 — Beginning of British Rule.

II. — Items to be presented and discussed.

- 1) a) Chronology of the achievements.
b) Defining the periods of achievements.
- 2) Life stories of the pioneers.
- 3) Contacts with outside on countries' own initiative or by the adventurous trips of foreigners.
- 4) General History of those periods with stress on social conditions.
- 5) Impact of the discoveries of the scientists on military strategy of the kings and on the general living conditions like town planning, public health, agriculture, transport, industries.

III. — Information to be collected.

- a) Library sources of manuscripts.
- b) Important centres of ancient scientific research as possible locations to trace manuscripts.

As regards the practical recommendations out of the Symposium for the promotion of study of History of Science, it is hoped to formulate plans for :

- a) An organised body of scholars with a programme of work which will meet frequently and present papers, and
- b) Funds for engaging research scholars and endowing fellowships.

It was decided that the following categories of scholars be invited to take part in the Symposium and the selection of the participants be made in consultation with UNESCO Science Cooperation Office, the formal invitations being sent by the National Institute of Sciences of India.

- 1) Scientists who have studied the progress of ancient scientific thought and methods.
- 2) Historians who have made studies of special periods of history related to the scientific achievements.
- 3) Scholars (linguists and historians) in ancient history with bias on studies of manuscripts.

The provisional estimates of expenditure as prepared by UNESCO were placed before the meeting and it was noted that the UNESCO would

offer a lump sum on a contract for the main items as follows excepting N° 1 for which the arrangements would be made directly by UNESCO.

1) 1 expert consultant : travelling and living expenses					Rs. 4.200/—
2) 5 delegates from adjacent countries				Rs. 5.800/—	
3) 8 delegates from India				Rs. 2.500/—	
4) Secretariat expenses :					
1 temporary secretary for 15 days			Rs. 100/—		
Reference and background books and materials			Rs. 200/—		
Cyclostyling publications and notices for Symposium			Rs. 150/—		
Local transport			Rs. 200/—		
Entertainment			Rs. 200/—		
Supplies and materials		Rs. 100/—	Rs. 950/—	Rs. 9.250/—	
					<u>Rs. 13.450/—</u>

It was suggested that item (3) should be increased, say from Rs. 2.500/— to Rs. 4.000/— in order to bring more delegates from within India. It was agreed to approach UNESCO for the said increment. It was pointed out that as the Symposium would be a regional one the expenses for travelling and board and residence of the delegates from the adjacent countries would be obligatory and should be provided sufficiently to bring in at least five delegates. It is expected that additional costs (if UNESCO funds do not permit the suggested increase) may be borne by the resources of National Institute of Sciences of India. It was urged by Prof. WOLSKY that the expenses for delegates will be paid on the basis of the receipt of their contributions to the Symposium sufficiently ahead of time for advance circulation. It was also stressed that as a study group which the Symposium would be, the number of invited participants should not exceed 15 including the expert. There may be some observers at their own expense but with the prior approval of the Chairman of the Symposium.

It was decided as a preliminary to other arrangements to issue a press note announcing the Symposium which will be followed by a circular explaining the significance of the study of this subject, what other countries are doing in this field and what the Symposium proposes to do, to all universities, learned societies, etc. Dr KOTHARI also suggested the publication of short articles on reviews of books on History of Science in the columns of periodicals in order to arouse interest. On the basis of the response to the circular, steps will be taken for issuing invitations to individuals to contribute papers and participate in the

Symposium. In the meantime the members of the Committee would utilise every opportunity for obtaining publicity for the Symposium project.

24th March, 1950.



We have received through the UNESCO Science co-operation office for South Asia (University Buildings, Delhi, India), headed by D^r Alexander WOLSKY, principal scientific officer, a paper : « Some observations on the knowledge of ancient Hindus regarding animal life during the early Jain and Buddhist period (circa 600 B. C.) » by K. C. JAYARAM, B. Sc. (*Journal of the Zoological Society of India*, vol. 2, n° 1, 1950, pp. 34-38).

IRAN

M. le Ministre Seyyed-Djalâleddine TÉHÉRANY, membre correspondant de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, s'est rendu en Europe au cours du mois de mai 1950; il a séjourné notamment à Rome, Genève, Bruxelles et Paris.

ITALIE

Le professeur Sabato VISCO a pris l'initiative de la création d'un Centre d'études sur l'Ecole médicale salernitaine.



Le professeur A. CASTIGLIONI a donné à Pavie, le 12 mai 1949, une conférence sur les études médicales en Amérique du Nord.



L'Université de Pavie organise un Cours d'Histoire de la Médecine, dont le titulaire est le professeur Giuseppe LA CAVA.



Le tricentenaire de la mort de DESCARTES a été commémoré à Florence, le 28 avril 1950, dans le cadre du second congrès du Groupe italien d'Histoire des Sciences. Le professeur A. NATUCCI a fait un exposé sur la vie et l'œuvre de l'auteur du *Discours de la méthode*.

Une commémoration d'Aldo MIELI eut lieu également le 28 avril 1950, à Florence. C'est le professeur A. CORSINI qui évoqua la vie du fondateur d'*Archeion*.

Enfin, le professeur V. RONCHI commémora le professeur S. TIMPANARO, le très regretté secrétaire du Groupe italien d'Histoire des Sciences.

MEXIQUE

Le professeur J. Joaquin IZQUIERDO a publié en octobre 1949 un beau livre sur le chirurgien RAUDON. C'est en réalité l'évocation des

aspects essentiels de la chirurgie mexicaine du début du XIX^e siècle. Le livre est divisé en trois parties. Dans la première, on décrit l'ancien hôpital San-Pedro, l'ancienne faculté de médecine, les démêlés entre médecins et chirurgiens. C'est le milieu scientifique où devait se développer le chirurgien Juan Nepomuceno RAUDON (8 août 1788-22 janvier 1843). La deuxième partie traite de la formation scientifique et professionnelle de RAUDON (le programme des études médicales au Mexique au début du XIX^e siècle, les origines et le champ d'activité de la profession de chirurgien, les moyens thérapeutiques du chirurgien à cette époque). Enfin, dans la troisième partie, on évoque l'activité, les luttes et les réalisations du grand chirurgien, lors de la guerre civile et des épidémies, la réorganisation de la médecine — jusqu'à sa retraite à Tehuacan, où il termina sa vie comme religieux, en donnant ses soins aux pauvres. Ce fut une noble figure, et nous devons savoir gré à M. J. J. IZQUIERDO de nous l'avoir présentée avec tant de chaleur et avec tant de précision, et d'avoir saisi l'occasion de nous mettre au courant, à propos de RAUDON, de toute la vie médico-chirurgicale du Mexique dans la première moitié du XIX^e siècle. Le livre est admirablement présenté, illustré et relié, ce qui augmente son charme.

PAYS-BAS

M. le professeur R. J. FORBES, de l'Université d'Amsterdam, membre effectif de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, a été élu en qualité de président de la Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen.

PEROU

Dans les *Actas de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales de Lima*, tome XII, fasc. 1, 2, 3, y 4, 1949, pp. 44-57, M. Cortès PLA publie une étude sur *La obra trascendente del Padre Mersenne*. Ce travail est l'écho des manifestations qui ont eu lieu en Amérique Latine, pour commémorer le tricentenaire de la mort de MERSENNE.



M. le D^r Juan B. LASTRES, fondateur et titulaire de la chaire d'Histoire de la médecine de l'Université de San-Marcos de Lima, nous a adressé, tant en son nom qu'en celui de la Société péruvienne d'Histoire de la Médecine, fondée en 1939, une série de publications qui seront prochainement analysées dans notre revue.

SUISSE

Le n^o 76 de la *Revue Ciba* (Bâle, avril 1950) est consacré à *La médecine en Russie jusqu'à la mort de Pierre le Grand*.

UNITED STATES OF AMERICA

Nous avons reçu de notre éminent collègue M. le professeur Solomon GANDZ, membre correspondant de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, les mémoires suivants :

1) « Date of the composition of Maimonides' code » (*Proc. of the Amer. Acad. for Jewish Research*, vol. 17, 1948).

2) « The origin of the planetary week or the planetary week in Hebrew literature » (*Ibid.*, vol. 18, 1949).



Nous avons reçu de notre éminent collègue M. O. NEUGEBAUER, membre effectif de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, un mémoire: « The alleged Babylonian discovery of the precession of the equinoxes » (*Journal of the American Oriental Society*, vol. 70, n° 1, Jan.-March 1950).

URUGUAY

M. Paul P. SCHURMANN vient de publier, à Buenos-Aires, une étude de 32 pages grand in-8°, intitulée : *Valores educativos y humanísticos de la Historia de la Ciencia*. Cet ouvrage représente le texte d'une conférence donnée à la Faculté des Lettres de Buenos-Aires.

U. R. S. S.

Le 28 février 1950 est mort à Moscou le grand mathématicien russe Nicolas LUSIN, membre de l'Académie des Sciences de Moscou. LUSIN fut un des maîtres de la théorie des ensembles. On lui doit la découverte des Ensembles analytiques.

UNESCO

THE SCIENTIFIC AND CULTURAL HISTORY OF MANKIND

At the Fifth Session of the General Conference of Unesco, which took place at Florence — 22 May-18 June, 1950 — the following Resolution has been adopted :

« The Director-General is authorized, in co-operation with the appropriate international organizations, to arrange for :

- 4.12 to proceed immediately with the project for a Scientific and Cultural History of Mankind, by appointing with the approval of the International Council of Scientific Unions and the International Council for Philosophy and Humanistic Studies an international commission to undertake on behalf of Unesco full responsibility for the preparation and execution of the work. »

The first step to be taken, therefore, is to appoint the International Commission mentioned in the Resolution, which will probably meet in Paris before the end of 1950. This Commission will then consider the preparation of a definitive plan of the work, taking into account the plan prepared by the Committee of Experts which met at Unesco House in December 1949, and the comments offered by several Member States of Unesco and some scholars to whom the plan was submitted, as well as the opinions stated during the discussion at the General Conference. The Commission will also contemplate the plan of action for « the preparation and execution of the work ».

The sum of \$ 24.000 originally proposed for this project in the 1951 budget was reduced by the General Conference to \$ 16.000 since most of 1951 will be spent in preparatory work.



D^r Armando CORTESÃO of the Unesco Secretariat is in charge of the project and assures liaison with the International Commission mentioned in the Resolution. He wrote the following comments in February 1950 :

The task in hand is the preparation and publication, at different levels, of « books which will provide an understanding of the scientific and cultural aspects of the history of mankind, of the interdependence of peoples and cultures and of their contributions to the common heritage ». This is what John DEWEY in his *Logic : The Theory of Inquiry* would call the « problematic situation » which generates the problem. The problem, as defined by the Committee of Experts, is : « What are the Elements from all Civilizations which ought to be combined in the World Civilization? » The Fact and the Aim are therefore, « The Establishment of a World Civilization ». This implied the need for an enquiry on the two themes set up in the problematic situation, which were also defined by the Committee of Experts as « The Progress of Mankind » and « The Mutual Indebtedness of all Peoples ».

It is the analysis of the problem thus presented for tentative solution that will provide the criterion for the selection of relevant facts to be examined and studied. This immediately raises the question of the scientific method, or rather methods, to be followed. The method used cannot be only Baconian inductive nor only Cartesian deductive, i. e. neither simply empirical nor exclusively rationalistic. It must necessarily vary with the different aspects of the problem, which are many. The relevant facts have not only to be selected and interpreted but the teachings deduced from them must be blended in order to find the best possible answer to the problem. The *a priori* reasoning should be preceded by a *posteriori* reasoning : logical method cannot be absent from serious and unbiassed critical history, as this ought to be. Historical method has indeed many meanings, especially when applied to an all-embracing and never before attempted work like this, with its profound significance and implications. Both evolutionary method and the deductive-inductive method formulated by J. STUART MILL are essential, when

we come to study and analyse the many aspects of the geneses and growths of civilizations and to draw special conclusions from such study and analysis.

The experts who drew up the plan of the central work certainly had these considerations in mind, and proposed the division into five parts of similar importance, though varying greatly in length. Volume I would contain the opening part, « General Considerations », introducing fundamental knowledge about Man and the world in which he finds himself, and a second part, « The Contribution of Successive Ages of Man to the Growth of Civilizations », describing the series of stages in the progress of humanity in social organization, and man's control over, and understanding of, Nature, from the Palaeolithic Age down to the present time (which future historians may call the Age of the Liberation of Atomic Energy and of the Development of International Consciousness). Volumes II & III were allotted to the third part, « Mutual Indebtedness of All Cultures », which would be concerned with exchanges and transmissions in all branches of human knowledge, practice and experience, demonstrating the mutual indebtedness of all peoples and bringing out the fact that there is no culture which has not contributed to the total human patrimony. Volumes IV & V would contain the fourth part, « The Characteristics of the Main Historical Cultures and Civilizations », outlining their various patterns and particular world outlooks, which are now fusing into the world picture of universal Man. Volume VI would correspond to the concluding part, « Synthesis and Conclusions », divided into three sections : « The two Themes », « The Fact and the Aim », and « The Problem », which have been mentioned above.

The teleological character of this plan brings out the importance of the part that axiology has to play, particularly in the preparation of part four and the working out of the concluding part five. No other history can participate more than this in a philosophy of values, the conception of value varying as much with geography as with the chronology of history. If « history is philosophy in motion » — as Benedetto Croce said — then VOLTAIRE was right when he declared that « only philosophers should write history ». Indeed, the true historian must *interpret* the facts of history, after they have been unfolded, described, classified and selected : he then becomes a philosopher, whatever his field of work. The historian must, nevertheless, always realize that, however important metaphysics may be, however high the mind may tower over matter, no-one should minimize the role of environment in the conditioning of life; moreover, environment becomes ever more a product of civilization, which is the triumph of mind over material conditions. Neither should he forget that human society has been shaped by emotions, often uncontrolled by reason. Psychology cannot therefore but have an important place in the interpretation of history.

Human life is counted in decades; the life of Mankind in millennia. If the individual man counts, Mankind counts still more. It is by serving Mankind that the individual man can best serve himself, assert his self-respect, defend his freedom. Is it not by aiming at finding out what

are the elements from all Civilizations which ought to be combined in the World Civilization that this « Scientific and Cultural History of Mankind » can best serve Mankind and the individual man?

KANT wrote that « the history of the human race, viewed as a whole, may be regarded as the realization of a hidden plan of Nature to bring about a political constitution, internally and externally perfect ». For the sake of avoiding controversy, leaving aside what might be taken as the implied evolutionary determinism here, and substituting the word « Civilization » to « political constitution », these words might open the Introduction to our work. Are not the great religious and philosophical systems, scientific and technological progress, aesthetic achievements and social advance — the history of the human race, viewed as a whole — great tributaries of that mighty river which we call Civilization?

Armando CORTESÃO.

Paris, 19 February 1950.

Auteurs des articles publiés dans ce fascicule

Gabriel BERTRAND :

M. Gabriel BERTRAND, né en 1867, est membre de l'Institut de France, ancien président de l'Académie des Sciences, membre de l'Académie d'Agriculture et de l'Académie de Médecine.

Il est connu par ses travaux fondamentaux en chimie biologique, notamment sur les sucres, la cellulose et le bois, les ferments, les venins et la vaccination contre la morsure des serpents, la découverte des oxydases, l'étude approfondie de la composition minérale des espèces vivantes, la découverte des oligoéléments et de nouveaux engrais, etc.

Il a consacré à l'histoire des sciences de nombreux travaux et possède une très riche collection d'autographes, relative à l'histoire des Sciences et, en particulier, à l'histoire de la Chimie.

(28, rue du Docteur-Roux, Paris-15°.)

Amedeo AGOSTINI :

Né le 6 mars 1892 à Poretta Terme (Italie). Depuis 1925, professeur d'Analyse infinitésimale à l'Académie navale de Livourne et doyen d'Histoire des mathématiques à l'Université de Pise. Membre correspondant, depuis 1937, de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences. Il a publié plusieurs mémoires d'histoire des mathématiques et des livres de caractère didactique.

(Accademia navale, Livorno, Italia.)

Solomon GANDZ :

Born 1884 in Austria. Phil. Dr. 1911, Vienna University. Research Professor for History of Semitic Civilization at the Dropsie College for Hebrew and Cognate Learning, Philadelphia, Pa., U. S. A. Associate Editor of *Isis*. Fellow, American Academy for Jewish Research. Corresponding member, International Academy for the History of science (1950).

Field of Studies : Semitic Philology; History of Semitic Civilization, with special emphasis on History of Mathematics (Ancient and Medieval times). History of the Calendar.

Author of several books, and memoirs, essays and studies (*Quellen und Studien z. Gesch. der Math., Isis, Osiris, The Amer. Math. Monthly, The Hebrew Union College Annual, Scientia, Atti del primo Congr. dell'Unione Mat. Ital., Proceed. of the Amer. Acad. for Jewish Research, Jewish Quarterly Review, etc.*).

(2716 Monterey Ave., Atlantic City, N. J., U. S. A.)

J. M. MILLAS-VALLICROSA :

Né en 1897 à Santa Coloma de Farnés (Gerone); professeur à l'Université de Barcelone, co-directeur de l'Institut Arias Montano de Estudios Hebraicos y Oriente Proximo, et co-directeur de la revue *Sefarad*; membre correspondant (1935), puis effectif (1937) de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences. Il s'est spécialisé dans les questions d'histoire de la culture scientifique en Espagne, en se

basant sur les sources arabes, hébraïques et latines ou romanes; dans ce domaine, il a publié plusieurs ouvrages, notamment : *Assaig d'Historia de les idees fisiques i matemàtiques a la Catalunya medieval*, vol. I, Barcelona, 1931; *Tractat de l'assafea de Azarquiel*, Barcelona, 1933; *Las traducciones orientales en los manuscritos de la Biblioteca Catedral de Toledo*, Madrid, 1942; *El Libro de los Fundamentos de las Tablas astronomicas de R. Abraham ibn Ezra*, Madrid-Barcelona, 1947; *Estudios sobre historia de la ciencia española*, Barcelona, 1949. Il a aussi publié plusieurs articles relatifs à l'histoire des sciences, dans *Isis*, *Osiris*, *Archeion*, *Al-Andalus*, *Sefarad* et les *Archives internationales d'Histoire des Sciences*.

(Via Layetana, 141, Barcelona, España.)

D. BURGER :

Né à Amsterdam le 10 juillet 1892, docteur ès sciences en 1928 (Utrecht), professeur de lycée depuis 1920, à Rotterdam depuis 1926, secrétaire de la « Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wetkunde en Natuurwetenschappen » de-

puis 1934, rédacteur de *Faraday* depuis 1946. Publications dans plusieurs revues (*Histoire de la physique* et de l'astronomie, *Invention de la photographie*, *Influence des sciences sur la littérature*). Sous presse : un volume sur Galilée.

(Statensingel 183 a, Rotterdam C. 2.)

Guy BEAUJOUAN :

Né à Orléans le 23 juin 1925, ancien élève de l'Ecole des Chartes, il obtint le diplôme d'archiviste paléographe en soutenant une thèse intitulée *Recherches sur l'histoire de l'arithmétique au Moyen Age* (prix Auguste Molinier, 1947). Nommé archiviste de la section contemporaine des Archives nationales à Paris, il collabore à la *Revue d'Histoire des Sciences*. Détaché en Espagne comme membre de l'Ecole des Hautes Etudes Hispaniques (octobre 1950), il compte y faire la prospection méthodique des manuscrits occidentaux intéressant l'histoire des sciences au Moyen Age.

(Casa Velazquez, Serrano 73, Madrid.)

(49, rue Desjardins, Angers.)

Index alphabétique des Noms*

établi par le Dr Tr. STOICOIU

A

- Abadie, 218
Abano (Peter of), 379, 386, 992-993.
Abd-Al-Razzag, 745.
Abd el Hamid Bey, Ahmed, 883.
Abel, 692, 693.
Abetti, 898, 900, 902.
Aboulfarag Gr. dit Bar-Hebraeus, 649.
Abraham ben(bar) Cliija (ou Hiyya),
379, 381 n., 385, 856, 857.
Abrahismus, voir Ezra (Abraham
Ibn).
Abruzzese G., 261.
Abu-Kamil, 645.
Abydos, 330.
Acciaiolli, 902.
Accum, 494.
Achucarro, 741.
Ackerknecht E. H., 58, 217, 219,
262, 280, 470, 658, 740, 1002,
1030.
Ackerknecht K. L., 990.
Ackermann P., 869, 872 n.
Acosta J., 186.
Adamkiewicz, 979.
Adams, 132, 958.
Adams, C. J., 957, 958.
Adams J. Y., 1027.
Adanson Aglaé, 689.
Adda R., 852.
Addison 77.
Adkisson W. V., 51.
Adler, 989.
Adnan Abdulhak, 684, 685.
Aelian, 727.
Aeschylus, 180.
Aesculape, 497.
Aetius, 450, 593.
Agilon Gautier, 454.
Agostini A., 394, 395, 396, 398, 641,
643, 647, 648, 834, 1050.
Agramoni (J. d'), 256.
Agricola, 776.
Agrippa C., 737.
Ahbar al-Sin wa-l-Hind, 743.
Ahmose, 764.
Ahrens W., 633, 643, 644.
Airy, 957, 958.
Akeley Lewis, 57.
Akemou, 323.
Akhenaton, 333.
Al-Asfzari, 426.
Alasia C., 632, 633.
Albategnius, 644, 648, 853.
Alba J. Berwick (duchesse de),
751 n.
Alberti G., 62.
Alberti L.-B., 439, 555.
Albertotti, 1003.
Albertus Magnus, 163, 201, 258, 392,
728, 729, 835, 972, 973, 974.
Albimus B. S., 451.
Al-Biruni, 382, 426, 532, 643, 743,
839, 847, 922.
Albumazar, 379, 385.
Albus, 630.
Alcobé Santiago, 51, 500, 895, 896.
Alcmaeon, 449.

* Les caractères ordinaires indiquent le nom cité dans les textes.
Les caractères gras indiquent les auteurs.
La lettre n. indique les noms cités dans les notes.

- Al-Damiri, 767.
 Al-Dawlah Adud, 991.
 Aldridge A. O., 256.
 Aldrovandi, 312, 316, 392, 530 n., 969.
 Alembert (D') 92 n., 93, 305, 698, 934.
 Allen R., 1001.
 Alexandre de Tralles, 450, 460.
 Alexandre le Grand, 532 n., 1013.
 Al-Farabi, 194.
 Alfaro G. A., 411, 661.
 Alfonsus de Corduba Hispalensis, 703.
 Algarotti, 305.
 Al-Hajjaj, 745.
 Alhazen, 707.
 Al-Jahir, 890.
 Al-Jahiz, 767.
 Al-Jannabi, 745.
 Al-Karaji, 426.
 Al-Kashi, 426, 427.
 Al-Kindi, 195 n., 196 n., 427.
 Al-Laleti, 426.
 Al-Khowarizmi, 634, 641, 767.
 Almagia R., 138, 506, 663, 664, 898, 900, 902, 903, 904, 909, 1017, 1020 n.
 Al-Maliki, 426.
 Al-Mamun, 767.
 Al-Mansur Hazini, 174.
 Almeida (M. O. D'), 789, 791, 793.
 Al-Muhtadi, 767.
 Al-Muqtadir, 767.
 Al-Mu'tadid, 767.
 Al-Mutawakkil, 767.
 Al Qalasdi, Ali, 426.
 Al-Razi, 201, 202, 426, 427, 450, 454, 467, 532 n., 913, 914, 915, 991, 992.
 Al-Ruf'a, 426.
 Al-Salihi, 427.
 Al-Samarqandi N., 426.
 Altes, 369.
 Altmann, 260.
 Al-Umavi Y., 426.
 Alveny (Th. D'), 872 n.
 Al-Zarkashi, 426.
 Ameghino Florentino, 187, 411, 444.
 Ameghino José, 187.
 Amenope, 599, 600, 601, 602.
 Aménophis III, 326, 327.
 Aménophis IV, 333.
 Amiand Claudius, 78.
 Ammien Marcellin, 744.
 Ammon, 988.
 Amodeo F., 433 n., 500.
 Amon, 326, 328, 329.
 Ampe Joue, 362.
 Ampère, 108, 111, 274.
 Anastasius, 727.
 Anastos V. M., 854 n.
 Anaxagore, 191, 424, 681, 721.
 Anaximandre, 423, 593.
 Ancona (P. D'), 873 n.
 Andernach (Gonthier d'), 994.
 Anderson, 491.
 Anderson (Mlle), 140, 148.
 Anderson O., 775.
 Andoyer, 650.
 Andrade (E. N. da C.), 145, 898, 947-949.
 Andrea de Firenze, 869.
 Andreae Fockema S. J., 223, 224, 225, 226, 281.
 Andreasen E., 739.
 Andree, 43.
 Andrews, 1017 n., 1020 n.
 Andries Jasper, 364.
 Andriissi G. L., 663, 664, 899, 904.
 Anghiera (Martyr d'), 753.
 Ankel, 263.
 Ankh-Ma-Hor, 334.
 Anker J., 779.
 Anne (Queen), 948.
 Anoup, 336.
 Anquetil, 174.
 Anstis John, 78.
 Antiphon, 930.
 Anthony A., 373.
 Antomari, 651.
 Apianus, 224, 637, 643.
 Apolloni M. G., 62.
 Apollonius, 90, 259, 267, 391, 427, 434, 532 n., 631, 638, 642.
 Appleton E., 1036.
 Appuhn G. W. A. Fr., 873 n.
 Aquapendente (G. F. d'), 213, 393.
 Ara Pedro, 155, 661.
 Arago, 106, 578 n., 708.
 Aratus, 1027.

Arberry J. A., 990-992.
 Arcangioli, 563.
 Archibald R. C., 788
 Archiloque, 892.
 Archimedes, 86, 115, 184, 191,
 294 n., 391, 431, 433, 434, 532 n.,
 548, 549, 633, 637, 638, 642, 646,
 648, 650, 669, 683, 691, 704, 816,
 825, 930, 937.
 Archytas, 233, 871.
 Areteo, 737.
 Argand, 102.
 Ariabhatta, 690.
 Aristarque de Samos, 930, 943.
 Aristophanes, 449, 644.
 Aristote, 84, 179, 180, 194, 200, 210,
 221, 267, 296, 318, 421, 532 n.,
 542, 545, 650, 674, 676, 682, 687,
 700, 704, 705, 727, 765, 795, 852,
 868, 869, 930, 931, 932, 943, 951,
 969, 973, 988, 1021.
 Arlt, 482.
 Arke H. F., 159.
 Armati (S. degli), 1003.
 Armitage A., 47, 946, 959, 1028.
 Arnauld A., 432.
 Arnold, 491.
 Arnott Neill, 452.
 Arnoux G., 652.
 Arsenius, 131, 161, 650.
 Artau T. C., 500.
 Artelt Edith (Heischkel), 458.
 Artelt Heischkel Dorothea, 262.
 Artelt Walter, 42, 262, 455, 456.
 Arthos John, 258.
 Artom, 641.
 Arundel, 857.
 Asana Jamasp H. J., 171.
 Ascheim, 219.
 Aschner, 220, 469, 482
 Ashby 241.
 Asmous V. C., 731.
 Aspelin G., 1028.
 Assaf S., 663, 1030.
 Astruc J., 736.
 Aubrey J., 924, 925, 952.
 Aubry A., 645.
 Auclair J., 864.
 Audubon J., 976, 977.
 Auenbrugger, 482.

Auger P., 143, 882, 884, 887, 889.
 Auguste (Empereur), 330, 763, 765.
 Augustin (Saint), 462, 867.
 Aulard F.-A., 878 n.
 Auracher M. T., 344 n.
 Auria J., 123, 123 n., 943, 944.
 Auriol Vincent, 1035.
 Autolycus, 114-128, 942, 943, 944,
 945, 946.
 Avalon Jean, 497.
 Avenarius M., 917.
 Avenezra, 379.
 Averroès, 193, 426, 835.
 Avezac (D'), 753 n.
 Avicenne, voir Ibn-Sina.
 Avinson (de), 710.
 Avogadro, 722, 723.
 Ayas (Ibn-), 426.
 Ayberk N. F., 466.
 Ayloff Joseph, 78.
 Aynscom, 633.
 Azara (Felix de), 186.

II

Baas, 458.
 Babbage, 435.
 Babcock C. D., 1029.
 Babini José, 184, 185, 186, 187, 188,
 189, 280, 500, 530, 661, 908, 912.
 Babini N., 500
 Babini (Rosa D. de), 909, 912.
 Babington, 1003.
 Babinski, 995.
 Babson R. W., 950, 951, 953
 Babson (M^{re}), 950.
 Bachelard G., 59, 184, 411, 668, 669,
 670, 671, 672, 780.
 Bachet, 631, 708.
 Backe P., 363.
 Backer H. H., 212.
 Backhouse W., 782.
 Bacon Fr., 12, 84, 86, 201, 293,
 294 n., 544, 687, 698, 899, 969.
 Bacon R., 383, 392, 450, 662.
 Baehni Ch., 166, 416, 499.
 Baekeland L., 204, 205.
 Baer A. Karl, 256, 974.
 Baglioni S., 62, 272, 526.
 Baglivi G., 497.

- Bagrow L., 1016-1018.
 Baif, 428, 429.
 Bailey C. K., 61, 88, 178, 179, 180,
 193, 234, 280.
 Baity, 237.
 Bajali (I. Al-), 426.
 Baladuri, 745.
 Bal'Ami, 922 n.
 Balard, 725.
 Balcarres, 506.
 Baldwin F. R. S., 978.
 Baldwin E., 978.
 Balguy Charles, 78.
 Ball S. R., 958.
 Ballot C., 877 n.
 Balls H., 972-974.
 Balthasars F., 225.
 Balthazar, 738.
 Balzac (Baudry de), 205.
 Bak-En-Ptah, 325.
 Baker H. C., 498.
 Bakwell, 203.
 Bambeke (Van), 1013.
 Bancroft W. D., 714, 716.
 Bandyopadhyay P. C., 1041.
 Baneth, 844.
 Bang, 480.
 Banko John, 363.
 Banks Jos., 78, 203, 1024.
 Banti A., 566.
 Baptist J. H., 775.
 Barba, 530 n.
 Barbadoro, 899.
 Barbarin P., 633.
 Barbensi G., 205, 206, 280.
 Barbieri F. T., 903, 905.
 Barbieri L. L., 1029.
 Barellai G., 904.
 Bariéty, 60, 154.
 Barisien E. N., 632.
 Barkashli Mahdi, 173 n.
 Barmecides, 462.
 Barnard F. P., 872 n.
 Barnard, 862, 863.
 Barnes H. E., 1021-1022.
 Barnes John, 373.
 Barnett G. P., 1008.
 Baron, 574.
 Barraud G., 504.
 Barrow, 191, 299, 304 n., 434, 531 n.,
 549, 710 .
 Barthélemy R., 689.
 Barthold V. V., 1015.
 Bartholin E., 196, 708.
 Bartholin T., 196, 197.
 Bartlett E., 1030.
 Bartlett M. S., 775.
 Bartok E., 482.
 Bartolomeo E., 393.
 Bartolomeo S., 482.
 Barton Catherine, 711, 949, 954, 955.
 Baruk H., 1030.
 Basso, 201.
 Bast T. H., 256, 773.
 Bastian A., 988.
 Bastidas, 752, 757.
 Bata, 336.
 Bate Henri, 379, 381, 382 n., 383,
 384, 385 n., 386, 388, 650, 858.
 Bateman, 494.
 Bates, 777.
 Bathe D., 498.
 Bathe G., 498.
 Battista Giovanni, 540 n.
 Baudeloque J. L., 736.
 Baudhayana, 690.
 Bauer E., 779, 959-962.
 Bauer G., 393.
 Bauernfeind, 975.
 Bauhin, 213.
 Baumann E. D., 482, 999-1001.
 Baumberger P. J., 57.
 Baumé, 575 n., 576.
 Bayen, 811.
 Bayer Adolf, 204.
 Bayer R., 145, 779, 780, 887.
 Bayer (Von), 262.
 Bayerland, 345.
 Bayle, 216, 737.
 Beagle H. M. S., 256.
 Beatty P. C., 339.
 Beaufré, 198.
 Beaujeu J., 267.
 Beaujouan G., 776, 881, 1050.
 Beauregard (F. de), 504.
 Beche (H. T. de la), 898.
 Beck B. F., 741, 742.
 Beck E., 132, 158, 494.
 Becker C. H., 913.
 Becton, 494.

- Becku A., 365.
 Becquerel, 531, 729.
 Becquerel A.-C., 504.
 Becquerel E., 504.
 Becquerel H., 504.
 Becquerel J., 504.
 Beddoe J., 985.
 Bede Venerable, 451.
 Bedel M., 504.
 Beeckman Isaac, 63, 131, 246, 649, 650, 721.
 Beehman F., 1030.
 Beekman A., 746.
 Béel, 630.
 Beer (G. R. de), 258, 1028, 1030.
 Beerman B., 490-492.
 Beethoven, 521.
 Béguin, 573, 574.
 Béguin A., 940.
 Behari R., 1041.
 Behring (E. von), 473, 1005, 1006.
 Beig, voir Ulugh.
 Bekker Balthazar, 159.
 Bel (J. A. Le), voir Le Bel.
 Belin-Milleron, 597.
 Bell A. E., 662.
 Bell Ch., 452.
 Bellavitis, 102.
 Belli, 563.
 Belloni L., 257, 497, 508, 663, 664, 773, 1029.
 Belon, 969.
 Beltrami, 106, 110.
 Beltran R. J., 909.
 Beman W. W., 630.
 Bemmelen (Van), 134.
 Beneden (Ed. van), 1013.
 Benedicenti A., 992, 993.
 Benedict H. Y., 641, 646, 989, 1011.
 Benedikt M., 483.
 Benincasa G., 1021.
 Bentley, 78, 954.
 Benton W. A., 498.
 Berardi J., 750.
 Berdellé C., 631.
 Berenguer P.-A., 630.
 Berger H., 773, 1014.
 Berghoff E., 481, 482, 483, 484.
 Bergier J., 940.
 Bergman M., 583, 725.
 Bergmann, 218.
 Bergson H., 221, 304, 430.
 Bergy Gordon, 58.
 Berkeley J. M., 983, 984.
 Bernal D. J., 897.
 Bernard Claude, 14 n., 430, 452, 503, 669, 970.
 Bernard-Maitre H. 448, 628, 781.
 Bernier F., 1027.
 Bernoulli, 692.
 Bernoulli D., 723.
 Bernoulli Jacques, 90, 301, 434, 630, 822.
 Bernoulli Jean, 90, 91, 434, 633.
 Berr H., 139, 142, 145, 529.
 Bert P., 970.
 Bertelli P. T., 232.
 Berthelot M., 201, 521, 808, 914, 967.
 Berthollet, 877, 878.
 Berthold A. A., 257.
 Bertrand Gabriel, 143, 268, 524 n., 689, 779, 815, 1050.
 Bertrand Joseph, 780.
 Bertrand Léon, 689.
 Berty F., 372.
 Berzelius, 724, 1028.
 Beth W. E., 1031.
 Bethenal J., 689.
 Bett W. R., 482.
 Betti, 915.
 Beutel E., 641.
 Beverwijck (J. van), 1000.
 Bezançon F., 737.
 Bezold, 912.
 Beydals P. 213.
 Beyer H. Otley, 168, 169, 170, 279.
 Beyne, 1036.
 Bhabha J. H., 1041.
 Bhaskaracharya, 690.
 Bhaskra, 690.
 Bianchi, 915.
 Bichat X., 503, 994, 1011.
 Bie (P. de), 1022.
 Bierens de Haan (J. A.), 906.
 Bigelow R. P., 185.
 Bignone, 178, 179, 180.
 Bigourdan, 192, 649.
 Bilderdijk 213.
 Bilikiewicz T., 64, 154.
 Billancioni G., 526.

- Billroth, 1010.
 Billy (J. de), 631, 641.
 Bing Gertrude, 406.
 Bingezla, 450.
 Bingham G., 270, 507, 782.
 Binns P. B., 768.
 Binoux, 505.
 Bioche Ch., 630.
 Biot, 97.
 Birch Thomas, 78.
 Biringuccio V., 393, 522, 769.
 Birkenmajer Alex., 64, 276, 390, 406,
 512, 650, 651, 703, 856, 857, 858.
 Birkenmajer L. Ant., 703.
 Bischoff J. J., 217.
 Bisenius E., 158.
 Bishop W. J., 482.
 Bittencourt F., 264.
 Bizard L., 738.
 Bjornbo A. A., 124 n., 649.
 Bjornbo R. B., 648.
 Black M., 675.
 Black W., 1007, 1030.
 Blackett P. M. S., 188, 189, 280.
 Blackwell, 502.
 Blaeu J., 504.
 Blaeus, 225.
 Blainville, 317.
 Blake, 241.
 Blancanus (Père), 930.
 Blank A., 1028.
 Blaschke W., 43.
 Blechman G., 737.
 Blum L., 158.
 Blumenbach, 985, 988, 989.
 Blumentrost, 345.
 Blümner, 237.
 Bluntschli, 264.
 Boas F., 986.
 Boas M., 764 n.
 Bobillier, 102.
 Boccace, 497.
 Bock, 969.
 Bock Hieronymus, 348 n., 451.
 Bodart, 725.
 Bode Titius, 192.
 Bodenheimer F. S., 140, 149, 272,
 663, 726 727, 742, 891, 973, 975.
 Boe (F. de la), voir Sylvius.
 Boèce, 519, 527, 867, 868, 869.
 Boehm Jacob, 948.
 Boehme, 954.
 Boer (A. W. den), 159.
 Boerhaave, 133, 211, 454, 531 n.,
 584.
 Boesman Th., 482.
 Boffito G., 525, 648-651.
 Bogdani W., 86.
 Bohak Ant., 69.
 Böhm, 264.
 Bohmers, 490.
 Bohr H., 778, 962, 963.
 Bohr N., 669, 761.
 Bolk E. L., 985.
 Bologa Valer, 66, 784.
 Boltzmann, 716.
 Bolyai, 692, 697.
 Bolzano B., 432, 934-939.
 Bombelli R., 393, 647, 816.
 Bonaini, 562.
 Bonelli L., 497, 906.
 Bonetus, 451.
 Bonferroni, 900, 905.
 Bonnet, 110, 111, 317.
 Bonnier 592 n.
 Boonen W., 362.
 Bopp K., 641, 644, 647.
 Borda (J. Ch. de), 651, 878.
 Bordet, 1012.
 Bordeu, 213.
 Bordin, 915.
 Borel E., 629, 641, 689, 698, 775.
 Borell, 1028.
 Borghi B., 664, 665, 899.
 Borghi C., 61.
 Borkenau F., 294 n.
 Borlee, 1010, 1011.
 Born M., 499.
 Bornet, 970.
 Bornstein Y. Ch., 840, 847, 848, 849,
 849 n., 850.
 Borst, 473.
 Bortolotti E., 413, 642, 643, 816 n.,
 817 n., 820 n., 833 n.
 Bortolotti F., 642, 646, 647, 648.
 Borza Alex., 67.
 Bos Johannes, 161.
 Bosch J. E., 411, 412, 661.
 Bosch-Gimpera P., 790.
 Boschi A., 912.

- Boemans H. (Père), 139, 619, 629.
 Bossu L. 875 n.
 Bossut (Abbé), 646, 651, 1035.
 Bottero A., 272, 497.
 Bouchard G., 878 n.
 Bouillaud, 737, 920.
 Bouligand G., 60, 89, 102, 113, 278, 279, 697, 698, 699, 939-940.
 Boulmont, 646.
 Boulton M., 771.
 Bour, 110, 111.
 Bourdopoulos, 1020.
 Bouriant U. 555 n.
 Bourget, 222, 631.
 Bourgey L., 178, 233, 280, 281.
 Bourne Fox, 951.
 Bourru, 504.
 Boussel P., 497.
 Boussingault, 723.
 Boutaric A., 496.
 Bouthillon L., 1036.
 Boutroux P., 59, 624, 699.
 Boutry G. A., 1036.
 Bouvet, 738, 881.
 Boyd J. I. C., 771, 772.
 Boyd R., 1029.
 Boyd W. C., 986.
 Boyer C., 298 n., 496, 502.
 Boyer J., 652.
 Boyle, 63, 133, 201, 215, 292 n., 300, 550 n., 589, 707, 721, 954, 1003.
 Brabant (H. de), 559.
 Brabant (W. de), 559.
 Brachet A., 1013.
 Bradley, 82, 260 368, 369.
 Bradwardine Th., 301 n.
 Brahé Tycho, 192, 621, 631, 691, 701, 702.
 Brahma, 396.
 Brahmagupta, 690.
 Braibant Ch., 874.
 Braid H., 621.
 Braikwaite, 662.
 Branly Ed., 689.
 Brans P. H., 223, 280.
 Brasavola A. M., 548 n.
 Brasseur J.-B., 506.
 Braunmühl A., 383, 642.
 Breasted, 208, 615 n.
 Bréhier E., 780.
 Breithof N. E., 508.
 Breton J.-L., 689.
 Brewster, 947, 948.
 Brianchon, 100.
 Bridoux A., 780.
 Brien (O'), 260.
 Briggs H., 370.
 Briggs S. M., 240.
 Brill J. E., 1016.
 Brille, 738.
 Brillouin, 671.
 Brimmeyr, 981.
 Bring, 641.
 Brinkmann, 263.
 Brisse, 629.
 Broad D. C., 952.
 Broca P., 985, 986.
 Brocard, 629, 632, 633, 645, 651.
 Brock St. H. Alan, 235, 281.
 Brockelmann, 425.
 Brodbeck May, 56.
 Broeck (A. J. P. Van den), 210.
 Brogiani Lupo, 558, 559.
 Broglie (Louis de), 143, 144, 158, 430, 488, 499, 670, 671, 689, 1056.
 Broglie (Maurice de), 688, 689.
 Brooks C. E. P., 484.
 Broses (de), 987.
 Broussais, 737, 1010.
 Brouwer, 887.
 Browne, 82, 989.
 Browne Artur, 48.
 Browne (M. de), 367.
 Browne-Séguard, 970.
 Brownrigg W., 258.
 Bruges (R. de), 635.
 Brugiani Mad., 556.
 Bruijfel, 492.
 Bruins M. J., 870.
 Brumpt, 478.
 Brun R., 1029.
 Brunel M. J., 775.
 Brunet P., 140, 149, 519, 529, 532, 657, 776, 909, 911 n.
 Brunetière, 688.
 Brunfels, 451.
 Brunner H. S., 214.
 Brünnow, 912.

Bruno Giordano, 201, 202, 394, 428,
429, 482.

Brunold Ch., 145, 259.

Brunschvicg L., 299 n., 430, 699,
1035.

Bruyn (John de), 359.

Bruyne (Ed. De), 1023-1024.

Bryson, 930.

Buchanan G., 452.

Buchka (K. von), 651.

Buchler A. Cristin, 237, 281.

Büchner, 221.

Buchwald, 263.

Buckingham (Duke of), 376.

Buess H., 67.

Bufalini M., 497, 563.

Buffon, 259, 312-319, 432, 875, 970,
985.

Bugler C., 260.

Bukstone Browne (Sir), 733.

Bulfinch Ch., 1027.

Bullock, 478.

Bulmer B., 372.

Bumm, 219.

Bunbury, 1014.

Bundahishn (Le), 745.

Bunge J. H. O., 377.

Bunge Mario, 909.

Bunsen, 219, 967.

Bunting H. Ch., 496.

Buonocuore D., 909.

Burali-Forti, 112.

Burger D., 155, 165, 260, 872, 1051.

Burghley (Lord), 366, 368, 376.

Burill M. I., 503.

Burne E. L., 498.

Burnet T., 954.

Burr K., 778.

Burrow T., 501.

Burton G. W., 982.

Burt E. A., 311 n.

Burwell W., 78.

Busacchi V., 507, 899, 905.

Bussel (Van), 245.

Butéo, 634.

Butterfield H., 686, 687, 688, 897,
1031.

Buxton Browne, 733.

Bynoe B., 256.

C

Cabanis, 220.

Cabannes J., 688, 780, 1036.

Cabral, 748, 750 n., 751, 757, 759.

Cadet M., 810.

Cahen G., 651.

Caille (Abbé de la), 572.

Cain J., 781.

Caires (Alvaro de), 154, 155.

Caivas Ch., 69.

Cajal R., 482, 740, 741.

Cajori Fl., 641, 645, 646, 648.

Calabek J., 68.

Calcar (Van), 210.

Calhoun J. W., 641, 646.

Callapoda S. G., 1020.

Calleja P., 412.

Callipe, 930.

Calmon, 264.

Calone, 877.

Calthoff, 358, 373, 374.

Calthorpe, 358.

Cambrensis G., 357.

Cameron G. R., 1030, 1040.

Camerarius R. J., 531 n.

Campbell N. K., 56.

Campbell M. J., 1040.

Campbell W., 1039.

Campedelli, 899, 915, 916.

Camper Petrus, 135, 988.

Canano, 451.

Candolle (A. P. de), 980.

Canério, 750, 753, 755, 756, 757,
758, 759.

Cannon D. F., 740, 741, 773.

Cannenburg (W. Voorbeytel), 164.

Cannizzaro St., 520, 525 n., 533.

Cantimpratensis Th., 973.

Cantino, 750, 753, 755, 757.

Cantone M., 413.

Cantor G., 21, 21 n., 671, 697.

Cantor M., 5, 433 n., 523, 636, 643,
644, 645, 646, 648, 819.

Capannoli, 558.

Capart J., 330 n., 332 n., 333 n.,
334 n.

Capella M., 867, 868.

Capelli A., 413.

Capparioni P., 272, 525 n.

Cappelle (J. van), 930, 932.

- Cappeler, 199.
 Cappellini I., 1029.
 Caquot (Al.), 689.
 Caraka, 462.
 Cardan G., 393, 816, 932.
 Cardoner P. A., 501, 895, 896.
 Cardini M., 261, 413.
 Carleman T., 688.
 Carneiro L., 264.
 Carnot L., 254.
 Carny, 879.
 Caroline (Queen), 955.
 Carozzi L., 1009.
 Carpi A. P., 122.
 Carpzov B. J., 123, 124 n.
 Carra de Vaux, 651.
 Carrara P., 643.
 Carrare B., 648.
 Carré J., 365, 366.
 Carrel Alexis, 221, 222.
 Carreras Artau J., 500, 895, 896.
 Carrie, 54.
 Cartan Elie, 113.
 Carus, 594 n.
 Carvalho S., 482.
 Casartelli, 465.
 Cassina Ugo, 663, 664, 898, 900, 901, 903.
 Cassini, 226, 834, 875.
 Cassiodore, 532 n., 867.
 Cassor-Pullicino, 261.
 Castalia, 497.
 Castellani A., 737.
 Castelnuevo G., 915.
 Castiglioni Arturo, 154, 257, 448, 449, 450, 451, 483, 484, 497, 507, 665, 739, 741, 898, 899, 900, 902, 903, 905, 993, 1004, 1006, 1008, 1029, 1044.
 Castro (Orbio de), 779.
 Cataldi P. A., 816, 820.
 Catanti C., 556, 560, 561.
 Catesby M., 79.
 Cath P. G., 165.
 Catherine II, 312.
 Catherwood F., 181.
 Catton T., 957.
 Cauchy, 692, 697, 831, 939.
 Cauffard, 216.
 Caullery M., 445, 658, 688, 689, 734, 779, 970, 977, 986.
 Caursein W., 359.
 Cava (A. F. La), 272, 497, 903.
 Cavalieri B., 191, 299, 397, 434, 545, 546, 548, 553, 625, 638, 646, 691, 816, 817, 830, 834, 934.
 Cavellat, 115.
 Caverni, 525 n.
 Cayeux L., 689.
 Cayley, 692.
 Cazzaniga V., 497.
 Cejp Ch., 69.
 Celsius Andreas, 79.
 Celsius, 450.
 Cennini Cennino, 488.
 Censorinus, 267, 871.
 Cerletti, 905.
 Cernuschi F., 784.
 Cerny J., 330 n.
 Cerny V., 69.
 Cervantes, 1034.
 Cesalpino, 257, 393, 451, 530 n.
 Cesanis A., 1020, 1021 n.
 César Jules, 746, 763, 765.
 Cesi Frederico, 536 n., 537, 538, 539, 541.
 Ceva J., 630.
 Chabas, 334 n., 335 n.
 Chadwick E., 452, 1007.
 Chagas Carlos, 264.
 Chakravarti P. N., 1041.
 Chalcidius, 871.
 Chaldun Ibn, voir Ibn-Chaldun.
 Challis, 958.
 Chalmers T. W., 720.
 Chamberlin V. R., 57.
 Chambers R., 371.
 Chambre, 707.
 Champetier, 779.
 Chandler B. S., 58.
 Chandrasekhar S., 775.
 Chanut, 1035.
 Chapman, 498, 716, 716 n., 1030.
 Chappe, 878.
 Chaptal, 570 n., 571, 879.
 Chaput, 218.
 Charcot J.-B., 688, 737.
 Charlemagne, 224, 747.
 Charles I^{er}, 374.

- Charles II, 370, 374.
 Charles V, 159, 225.
 Charles IX, 428.
 Charles XII (Suède), 991.
 Charles-Quint, 994.
 Charpy G., 688, 689.
 Charles, 259.
 Chatelet Albert, 781.
 Chatelet (Mme du), 955, 956, 957.
 Chatelier (H. Le), 688, 781.
 Chatley H., 507.
 Chaubry, 92 n., 94.
 Chaucer, 376.
 Chauliac (Guy de), 455, 994.
 Chavannes Ed., 1015.
 Chénier A., 339.
 Chenigant, 502.
 Cherblanc E., 774.
 Chevalier, 132.
 Chevalier A., 688, 689.
 Chevalier J., 647, 651.
 Chevarru, 502, 503.
 Chevassu, 779.
 Chevenard P., 689.
 Chiari, 473.
 Chiarugi, 737.
 Chibnall, 978.
 Childe Gordon V., 684, 760, 761.
 Chinchon (Contesa di), 1003.
 Chipiez, 592 n., 594 n.
 Chisini, 916.
 Chosroès I^{er}, 461.
 Christensen C., 975.
 Chwolson, 413.
 Ciamician G., 413, 555.
 Ciasca R., 62, 700.
 Cicco (J de), 1029.
 Cideville, 955.
 Cicero, 341, 680, 868, 869.
 Cilleuls (Des), 504, 781, 1034.
 Cinnamon A. C., 59.
 Clagett, 58.
 Clairaut, 91, 305.
 Claparède, 430.
 Clark G. N., 294, 709, 710, 711, 948, 953.
 Clark H. O., 498.
 Clark H. R., 270, 506.
 Clarke F. L., 59.
 Clarke S., 951.
 Clarkson M., 1001.
 Claudius Clavus (Cl. Swart), 649, 760.
 Claudius, 718, 723.
 Clavius, 644, 649, 929.
 Clegg Joshua, 79, 494.
 Clemenceau, 503.
 Clément (Pape), 84, 255.
 Clerc (D. le), 458.
 Clere J. J., 699.
 Clerk John, 79.
 Clerval (Abbé), 651.
 Clifton F., 1030.
 Clowes W., 451.
 Cobbett, 1002.
 Cockeburn L., 1038.
 Cockeram Ph., 373.
 Cockerill, 774.
 Codellas S. P., 53.
 Coelho G., 754, 756, 757.
 Cohen Bernard, 55.
 Cohen G., 780, 783.
 Cohn Ferdinand, 663.
 Cohnheim, 1005.
 Coignet Michel, 131, 161, 631, 644.
 Cole W. S., 979.
 Colin H., 688, 689.
 Collins, 695, 820.
 Collodi, 898.
 Colomb Christoph, 748, 750, 782.
 Colombo A., 205, 205 n., 213, 451.
 Colombo S., 1036.
 Columella, 742.
 Combi, 539 n.
 Comenius, 785.
 Compton, 708.
 Comrie, 154.
 Comte A., 274, 317, 543, 698, 988, 1021.
 Conant J. B., 25 n., 55.
 Concolorcorvo, 186.
 Condillac (de), 312, 571, 577, 580, 586, 722.
 Condoidi P., 85.
 Condorcet, 94, 305 n.
 Conduit, 711, 948, 949, 954, 956.
 Congreve, 955.
 Conigliano C., 773.
 Constantin l'Africain, 344, 345 n.

- Constantin, 592 n., 593 n., 594 n., 595 n., 675.
 Cook, 951.
 Cooley C. H., 989.
 Cools R. H. A., 246, 247, 248, 281.
 Coolidge L.-J., 90, 92 n., 431, 432, 433.
 Cooper Th., 203.
 Copernic, 11, 63, 192, 297, 393, 428, 530, 635, 650, 670, 687, 700-702, 721, 778, 899, 946.
 Corbeiller (P. E. Le), 675
 Corbett, 408.
 Cordeta-Oriol, 155.
 Core L. E., 58.
 Cornarius, 455.
 Corsini A., 146, 272, 496, 508, 525, 665, 898, 899, 903, 904, 906, 1044.
 Cortesão A., 143, 153, 264, 265, 534, 790, 1047, 1049.
 Cortesão J., 749 n.
 Corvisart, 994.
 Cosa (La), voir La Cosa.
 Cosmas Indicopleustes, 1013.
 Costa, 260.
 Costa (voir La Costa).
 Costabel P., 260, 495, 505.
 Costanzo G., 260.
 Coster S., 132, 374.
 Cotes, 304.
 Couch F.-J., 1004.
 Couffignal, 436.
 Coulomb, 960, 961.
 Coulton, 724.
 Count W. E., 984-986.
 Cournot, 103, 108, 110, 698.
 Courville B. Cyril, 496.
 Cousin Victor, 495.
 Couturier C., 632.
 Cox, 893.
 Cramer G., 91, 479, 975.
 Crane F., 362.
 Crantz, 981.
 Crasso L., 539, 541.
 Crateuas, 449.
 Crawford, 506.
 Crelle L. A., 938.
 Crest (M. du), 415.
 Creutzburg, 43.
 Crindle Mc, 1014.
 Croce B., 917.
 Croissant (Mme), 778, 893.
 Crombie A. C., 47, 410, 662, 728, 897.
 Crommelin A. C., 64, 129, 134, 161, 162, 273, 363, 508, 509.
 Croock, 224.
 Croppenburgh J., 370.
 Cros, 163.
 Cros Ch., 689.
 Crosley S. A., 270, 507.
 Cruquius, 164, 226.
 Ctesibius, 763.
 Cuatrecasas J., 661.
 Cubitt W., 160, 244.
 Cuff, 132.
 Cullen V., 737.
 Cullen W., 1039, 1040.
 Culpeper, 132.
 Cumberledge G., 271.
 Cunéo, 995.
 Cunningham W., 361, 373, 376.
 Cureau, 707.
 Curtze, 383, 643.
 Cuse (N. de), 381, 383, 386, 393, 858.
 Cushing H., 213, 995.
 Cuthbertson, 164.
 Cuvier, 317, 593, 739, 969, 976, 985, 1036.
 Czerny, 263.
 Czwalina A., 642, 650.

D

- Daalen (J. Van), 376.
 Dalcq A., 1010-1013.
 Dalton, 201, 721, 722, 723, 724, 728, 778, 893.
 Damanhuri (A. Al-), 426.
 Damianovich H., 661.
 Dandin, 59
 Dangeard P. A., 689.
 Danjon A., 276, 505, 779, 958.
 Daniels F., 675.
 Dannemann Fr., 14, 14 n.
 Dante, 526.
 Dantzig T., 53.
 Darboux G., 100, 103-113, 289.

- Darby H. C., 367, 368, 369.
 Darenberg, 234.
 Darmesteter A., 967.
 Darmstaedter L., 25 n., 769.
 Darrieus G., 689.
 Darwin Ch., 20, 41, 186, 212, 259,
 318, 670, 732, 733, 777, 969,
 970, 977, 978, 985, 988, 1003,
 1028.
 Das-Gupta S. N., 983.
 Dasypodius, voir Rauchfuss.
 Daui F., 861.
 Daumas M., 496, 590, 774, 779.
 Daval Peter, 79.
 Davidson W., 710.
 Daveport, 924.
 Davenport C. B., 985.
 Davi F., 861.
 David A., 445, 446, 447.
 David Madeleine, 499.
 David (peintre), 976.
 Davies A. S., 270, 493, 498, 782.
 Davis L., 255.
 Davitachvili Ch. L., 977-978.
 Davy, 724, 726 n.
 Davy Humphry, 203, 452.
 Davy G., 780.
 Dawson W. R., 773.
 Dawud Al Antaky, 742.
 Debaisieux, 1011.
 Debray J. R., 737, 738.
 Dechambre, 457 n.
 Decker (De), 865, 870
 Deerr N., 964-965.
 Defay, 715 n.
 Deffenu G., 497.
 Deijl (Van), 132.
 Deiman, 134.
 Delalte A., 1018-1021, 1033.
 Delambre, 192, 649.
 Delange L., 726, 778, 893.
 Delaunay P., 503, 738.
 Delbos Y., 780.
 Delépine M., 725, 726.
 Delhoume, 502.
 Dellac H., 629.
 Delore P., 155.
 Delorme S., 429.
 Delort, 738.
 Deman (Van), 241.
 Demeocq F., 1036.
 Démocrite, 191, 424, 487, 488, 542,
 721, 917.
 Demolon A., 689.
 Deniker J., 985.
 Denjoy A., 689, 698.
 Denk W., 481.
 Denkart, 465.
 Dennalo S., 663.
 Denys, 649.
 Denysios, 923.
 Déona, 422.
 Dermul Am., 706.
 Derobert, 738.
 Derolde, 455.
 Desaguliers T. J., 79, 85, 87.
 Desargues, 89, 103, 259, 278, 645,
 893, 1034.
 Desault F.-C. J., 994.
 Descartes, 89, 90, 131, 140, 172 n.,
 191, 196, 201, 259, 292 n., 293,
 297, 300, 301, 304 n., 308, 309,
 312, 421, 430, 434, 489, 530 n.,
 546, 547, 548, 549, 550, 635, 639,
 644, 645, 646, 647, 648, 676, 687,
 691, 693, 697, 707, 710, 721, 737,
 777, 780, 783, 785, 969, 970, 994,
 1031, 1033, 1044.
 Desfontaines R. L., 688.
 Desfosses, 220.
 Desfossez L., 774.
 Desgenettes R., 688.
 Desgranges J., 697, 698, 699.
 Deslandres H., 689.
 Désormes, 255.
 Desprez, 115, 121.
 Destombes M., 504, 1014, 1018, 1021.
 Deutz Oudchans F., 212.
 Dévaux E., 341 n.
 Devaux Ph., 680.
 Deventer (Van), 225, 226, 635, 644.
 Devèze (Dr), 1002.
 Devillard (Col-), 504.
 Devoto G., 902.
 Devraigne L., 736.
 Dewey J., 1047.
 Dewhurst P. C., 270, 506.
 Dibbits H. A. M. C., 1026.
 Dickinson H. W., 162, 245, 270, 281,
 377, 498, 507, 511, 771, 1025.

- Dickstein S., 783, 784.
 Diderot, 259, 310, 432.
 Diels H., 871, 872 n., 914.
 Diepgen P., 453, 454, 456, 799, 914.
 Dies A., 627.
 Digby Kenelm, 255.
 Digges Thomas, 367.
 Dijksterhuis E. J., 76, 147, 153, 193,
 276, 277, 279, 442, 650, 697, 906.
 Dillinger, 486.
 Dilner B., 953.
 Dima Lia, 66.
 Dingle H., 3, 47, 276, 405, 408, 409,
 662, 780, 1031.
 Dinkart (Le), 745.
 Dini U., 520, 915.
 Diophante d'Alexandrie, 639, 929,
 930, 933.
 Dioscorides, 342, 344, 345, 969.
 Diosadi E. G., 60.
 Dirac P. A. M., 499.
 Disraeli B., 719.
 Ditlevsen H., 477.
 Dittrich A., 276.
 Dittrick H., 257.
 Dobrovici A., 165.
 Dobson, 449.
 Dockx S. J., 882, 884, 887, 889.
 Dodoens, 215.
 Doesschate G. Ten., 215.
 Doig P., 941-942.
 Dollond, 132.
 Dominis (M. A. de), 292.
 Donald B. M., 1028.
 Donati L., 413.
 Donatus, 868, 869.
 Donkin B., 271.
 Dopter, 736.
 Dorn, 964.
 Dorveaux P., 351.
 Dorville A., 636.
 Doua, 331.
 Doublet E., 645, 651.
 Douvillé H., 688.
 Drach J., 641.
 Drachmann A. G., 762, 763, 763 n.,
 764, 765, 766.
 Drake, 253, 1004.
 Drebbel C., 363, 364, 370.
 Dreyer I. L. E., 649.
 Driesch H., 221.
 Driessen L. A., 363.
 Dubler E., 500, 895, 896.
 Dubois A., 894.
 Dubois E., 732.
 Du Cange, 455.
 Ducassé P., 59, 774.
 Duclaux J., 499, 565.
 Duclos, 216.
 Duclou, 1036.
 Dudley S. V., 711.
 Dufour L., 485, 893.
 Dufrenoy L., 1027.
 Dufresnoy, 573 n.
 Duhamel, 163.
 Duhem Pierre, 5, 192, 242, 296 n.,
 522, 523, 525 n., 530, 637, 638,
 647, 650, 686, 687, 688, 714 n.,
 715 n., 853 n.
 Dujardin L., 631.
 Dujarric de la Rivière, 738.
 Dundonald, 494.
 Dungen (van den), voir van den
 Dungen.
 Dunham B., 897.
 Dunthorne R., 957.
 Duperron, 174 n.
 Dupin, 93, 94, 105.
 Duport A., 367.
 Dupré E., 114 n.
 Dupuytren G., 502, 736, 994.
 Duran-Reynals, 256.
 Duran C. M., 508.
 Durand-Viel G., 689.
 Durando, 561.
 Dürer A., 432.
 Durham A., 498.
 Durkheim, 681, 988.
 Duveen I. D., 255.
 Dwight, 203, 365.

E

- Eaton L., 1027.
 Eberhard W., 172 n.
 Ebering E., 914.
 Ebers, 449.
 Eddington S. A., 220, 291, 396, 442,
 443, 958.
 Edison, 163, 488.

- Edleston, 952.
 Edward III, 358, 373.
 Edward VI, 361, 376.
 Ehrenfest P., 713 n.
 Ehrenfest T., 713 n.
 Ehrlich P., 473, 1004, 1005, 1006.
 Einstein A., 268, 306, 396, 412, 430,
 443 499, 671, 708, 953, 962-963.
 Einthoven, 134, 162.
 Ekins, 953.
 Elers David, 365.
 Elers J. Ph., 365.
 Elgar F., 940.
 Eliezer (P. di R.), 842.
 Eliot J., 1028.
 Elizabeth A., 362, 364, 373.
 Elton A., 162.
 Elze Curt, 45.
 Emberger L., 158, 445 n., 982.
 Empédocle, 180, 424, 449, 593, 681.
 Eneström, 629, 631, 634, 644, 645,
 817, 817 n.
 Engel C. E., 261.
 Engel H., 63.
 Engelbrecht W. A., 226, 281, 747.
 Engelbach, 241.
 Engelmann W., 14 n.
 Engels, 681.
 Engler, 592 n.
 Enriques F., 413, 555, 648, 650, 902,
 915-918.
 Ensheim, 641.
 Enskog, 716, 716 n.
 Entralgo L., 503.
 Epicure, 178, 179, 180, 726, 740.
 Epiphan, 267.
 Erasistratus, 449.
 Erculisse P., 205, 280.
 Ericsson A. P., 630, 631.
 Erlacher Ph., 482.
 Erlangen, 103.
 Erk-Un (Saïm), 503.
 Erman A., 326 n., 328 n., 329 n.,
 339 n., 340 n., 601.
 Ermengen (Van), 1012.
 Ernalsteen J. A. V., 648.
 Ernout A., 178, 267.
 Ernst N. P., 475.
 Errard de Bar-le-Duc, 634.
 Esaguy (A. d'), 779.
 Escot E. B., 632, 633.
 Esnault-Pelterie R., 688.
 Espezel (P. d'), 497.
 Establier A., 143, 534, 788.
 Estienne Ch., 451.
 Etienne, 451.
 Eucken, 43.
 Euclide, 32, 90, 115, 125, 259, 391,
 421, 431, 433, 438, 439, 440, 441,
 532 n., 633, 637, 642, 643, 647,
 669, 697, 706, 712, 825, 828, 868,
 869, 926, 927, 928, 929, 930, 931,
 936, 942, 943.
 Eudeme de Rhodes, 267, 927.
 Eudoxe, 191, 258, 433, 930, 933, 943.
 Eugène (l'Emir), 439.
 Eugène (Prince), 81.
 Eugénie (Imp.), 503.
 Euler L., 91, 92, 93, 94, 102, 305,
 414, 431, 524, 630, 635, 641, 644,
 645, 649, 692, 693, 697, 708, 825,
 834.
 Euripides, 180.
 Eustache, 213, 1003.
 Evans L., 506.
 Eve, 207, 208, 209.
 Evelyn John, 79, 370, 371, 954.
 Everard Stirling, 494.
 Exner F., 934.
 Ewald, 263.
 Ezra (Abraham Ibn), 378-390, 845,
 856, 857, 858.

F

- Faber, 537, 541.
 Faber Ed., 1027.
 Fabricius, 648.
 Fabry Ch. 689.
 Fage L., 689.
 Fagon G. C., 504.
 Fahlberg, 966.
 Fahraus Robin, 67.
 Fahrenheit D. G., 161.
 Faille (Ch. della), 631, 632, 636,
 640.
 Fairchild H. P., 985.
 Faitada (La), voir La Faitada.
 Faithorne, 997.
 Falkenberg H., 641.

- Falloppio G., 213, 393.
 Faraday, 11 n., 20.
 Faraut F. G., 649.
 Farey J., 1025.
 Farisi (K. Al-D. Al-), 466, 467.
 Farr W., 452, 1007.
 Farrington B., 180, 280, 680, 681, 682, 683 684.
 Farrow T. R., 257.
 Fatio de Duillier, 197, 198, 280.
 Faure J. L., 736.
 Favaro A., 525, 633, 638, 643, 644, 646, 649, 651, 705.
 Favero F., 508.
 Favre, 138.
 Favre (Mme), 882
 Fawkes Guy, 235.
 Febvre L., 789, 790, 792.
 Fechner, 195 n., 258.
 Fechter J., 1031.
 Fegheli A., 502.
 Fegheli (Youssef El), 502.
 Feldhaus, 651.
 Felix L., 693, 781.
 Feltgen J., 981.
 Fenby, 163.
 Féraud L., 775.
 Ferguson H. J., 1030.
 Fermant Ph., 363.
 Fermat, 89, 90, 259, 299, 434, 549, 625, 634, 637, 638, 645, 647, 670, 691, 706, 776, 781, 830, 934, 1035.
 Fernel J., 451, 503.
 Ferrand G., 173, 744, 745.
 Ferrari L., 393, 640, 816.
 Ferreira J., 482.
 Ferreyra Da Roza, 256.
 Ferriar J., 1007.
 Ferrier G., 688.
 Ferro (S. dal), 393, 816.
 Fester G., 412, 661, 909.
 Festugière A. J., 458, 459, 460.
 Feuchterleben, 484.
 Feuerbach K. W., 645
 Fibiger Christian, 472.
 Fibiger Elfrida, 472.
 Fibiger Johannes, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481.
 Filliozat J., 460, 461, 463.
 Finch, 54.
 Finé Oronce, 115, 428, 780.
 Finetti (B. de), 775.
 Finot, 154, 504.
 Fiorino J. B., 187.
 Fischer E., 986.
 Fischer F. P., 166, 415, 416, 499.
 Fischer H., 166, 499.
 Fishawi (Al-), 426.
 Fitz-Patrick, 634.
 Fizeau, 708.
 Flammarion C., 221.
 Fleckenstein J. O., 67, 554, 777.
 Fleming J. A., 359, 361, 364, 366, 409.
 Fletcher, 979.
 Fley Saint-Marie C., 632.
 Flinders P., 602.
 Florkin M., 790, 1013.
 Florin H., 441, 442.
 Florschütz, 490.
 Flour, 366.
 Flowre B., 366
 Flugge, 43.
 Flury Franz, 166, 261, 415.
 Foblot L., 651.
 Foch (Maréchal), 726.
 Fockema Andreae (S. J.), 223, 224, 225, 226, 281.
 Fohmann, 1010.
 Fokker A. D., 163, 164.
 Folkes M., 79, 711, 951.
 Folkers Th., 1016.
 Fontenelle, 429, 571.
 Fontes J., 114 n., 115 n.
 Forbes J. R., 62, 137, 145, 158, 193, 235, 236, 237, 238, 239, 241, 242, 246, 248, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 280, 281, 399, 401, 405, 486, 493, 494, 495, 600 n., 618, 658, 761, 762, 768, 770, 773, 783, 884, 906, 919, 921, 924, 927, 966, 1026, 1027, 1045.
 Forbes R. Th., 257.
 Forcadel P., 114-128, 943, 944.
 Forgue E., 736.
 Forke, 195 n.
 Forlanini, 737.
 Forsskal, 975.
 Forster, 988, 989.

Forti U., 650, 918.
 Fortin, 587.
 Forward E. A., 498.
 Fosseyeux M., 738.
 Foster M., 978.
 Foster P. J., 270.
 Fouad I^{er}, 418, 419.
 Foucault, 667, 708.
 Foucher A., 921.
 Fourcroy, 571, 589, 879.
 Fournival (R. de), 378, 380, 383, 384, 385, 387, 388.
 Fox M. Helen, 445.
 Fracastoro, 451, 530 n., 736.
 Fraenkel A. A., 1029.
 Frajese A., 665, 898, 903, 905.
 Franceschi (P. dei), 432.
 Franchetta, 916.
 Franchini, 901.
 Francis, 78.
 Francis W. W., 50.
 Franco A., 663.
 Franco, 272.
 Franco P., 502.
 François-Poncet A., 777.
 Françon M., 499, 737.
 Frank, 563.
 Frank Ph., 499, 1031.
 Franke J., 376.
 Frankfort, 761.
 Franklin B., 203, 488, 1027.
 Franklin K. J., 216, 280.
 Fraunhofer, 132.
 Frazer R., 49, 88, 886.
 Fréchet, 60, 699.
 Frederica, 479.
 Frederic II, 312, 991.
 Frederick Ch., 78.
 Fredericq L., 1011, 1012.
 Fredholm I., 112.
 Freducci C., 1017.
 Freeman D. Southall, 37 n.
 Freerksen, 44.
 Freeston, 370.
 Frege, 430.
 Freigius Th. J., 114, 121 n.
 Freind John, 458.
 Fresnel, 708.
 Fresnoy (L. du), 468.
 Freud, 989.

Freudenthal H., 926.
 Freudenthal K. T. A., 165.
 Freund A. W., 219.
 Freund L., 482.
 Fric R., 143, 149, 268, 505, 879 n.
 Friedenwald H., 482.
 Friedl, 967.
 Frise G., 376.
 Frisius Gemma, 115, 131, 161, 224, 650, 760.
 Fritsch G., 985.
 Frobisher, 1028.
 Fromanteel A., 374, 375.
 Fromanteel J., 374.
 Frontinus, 680.
 Fuchs, 289.
 Fuchs A., 482.
 Fuchs L., 451, 969.
 Fuess, 132.
 Fugimaki, 479.
 Fulton, 488.
 Fulton J. F., 202, 215, 216, 280, 496, 507, 508, 711.
 Fulton P. Georges, 52.
 Fuoss, 714 n.
 Furno, 898.

G

Gabir Ibn Haiyan, 913, 914.
 Gabrieli G., 536 n., 537 n., 538 n., 539 n., 541 n.
 Gaddi T., 869.
 Gagnebin M B., 197, 198.
 Galdston I., 257, 499, 733.
 Gale R., 79.
 Gale W. K. Y., 270, 498.
 Galeb, 476.
 Galecki A., 65.
 Galien, 210, 267, 343, 344, 426, 438, 450, 452, 503, 671, 676, 737, 969, 994.
 Galileo, 21 n., 191, 192, 201, 292 n., 296 n., 297, 300, 312, 318, 394, 412, 414, 434, 530 n., 543, 545, 546, 547, 548, 549, 551, 552, 555, 563, 633, 636, 644, 648, 649, 687, 691, 703, 706, 710, 721, 784, 816, 869, 893, 899, 911 n., 920, 932, 1035.

- Gall (Von), 454.
 Gallassi A., 905.
 Galois, 692, 693.
 Galton F., 988, 1008.
 Galvani, 563, 565.
 Gamaliel II, 836, 839, 841, 842, 843, 844, 845, 854.
 Gamov G., 499.
 Gandy Jr, 952.
 Gandz S., 258, 658, 763 n., 855, 926, 1046, 1050.
 Ganzenmüller, 202.
 Gaon Saadia, 838, 849.
 Garbasso A., 565.
 Garbers Karl, 43, 44.
 Garboe Axel, 196, 197, 280.
 Garcia M., 1003.
 Gardin J., 363.
 Gardiner A., 327 n., 599, 600, 601, 604.
 Gardner D. W., 256, 773.
 Gardner E., 57.
 Gardner F. T., 1030.
 Gardner M., 260.
 Garimbello G., 537.
 Garin, 903.
 Gariopontus, 450.
 Garosi A., 497.
 Garrison F., 453, 455 n.
 Garrod D., 733.
 Gasbarrini A., 261.
 Cassendi, 115 201, 300, 721.
 Gastaldi, 1017.
 Gaudry, 970.
 Gauja P., 495.
 Gauss, 92, 110, 640, 645, 691, 692, 693, 697, 931.
 Gauthier A., 725.
 Gauthier L., 193, 280.
 Gay, 77, 78, 79.
 Gaynor F., 717.
 Gaywood R., 998.
 Gaza (T. of), 149.
 Gazé V. F., 436.
 Gazzali (Al-), 194.
 Geber, 202.
 Gebhardt, 645.
 Gegenbauer, 219.
 Gehuchten (Van), 1013, 1032.
 Geminus, 682.
 Genaille, 435.
 Gengis-Khan, 447.
 Gengou, 1012.
 Gennes (R. de), 737.
 Gentile, 917.
 Genty, 112.
 Georges III (King), 1038.
 Georges IV, 501.
 Georgini G., 556.
 Gérard de Crémone, 126, 643, 835, 846, 946.
 Gérard E., 566.
 Gerbi R., 556.
 Gergonne, 630.
 Gericke (Dr), 42.
 Gérini, 1014.
 Gerland E., 300 n.
 Germani, 411, 660, 661.
 Gernez D., 233, 281, 504.
 Gerote A., 638.
 Gershon (S. ben), 890.
 Gesner C., 345, 411, 969, 974.
 Getman H. F., 965-966.
 Gevrekzade H. H., 466, 467.
 Geymonat L., 190, 191, 192, 280.
 Ghemen (P. A. Van), 372.
 Ghirshman R., 921-923.
 Ghirshman T., 921-923.
 Giacomelli R., 663, 664, 703, 706, 900.
 Gibbon Ed., 1030.
 Gibbs, 203, 711, 712, 713, 714, 715 n., 716, 717.
 Gibelin, 808.
 Gibson C. J. H., 1037.
 Giddens H P., 252, 281.
 Gidel G., 254.
 Giesecke, 264.
 Gilbert P., 339 n., 340.
 Gilbert W., 301 n., 530 n.
 Giffen (Van), 490.
 Gilby W., 79.
 Gildemeister, 728.
 Gillain, 640.
 Gilles A., 373.
 Gillet, 630, 633.
 Gils (J. B. F. Van), 213, 214.
 Gils (J. M. Van), 893.
 Gimpera P.-Bosch, 790.
 Ginés Vernet J., 500.

- Gingembre, 579.
 Gini C., 775.
 Ginsburg J., 382 n., 496.
 Ginzberg R., 773.
 Giocondo (J. du), 748 n.
 Giordano D., 154, 272, 482, 501, 899.
 Giovanozzi, 637.
 Girard A., 636, 639.
 Girard S., 1002.
 Gislanzoni, 483.
 Gislen, 263.
 Giussani, 178.
 Giustiniani L., 540, 541.
 Glaser Christophe, 573, 574.
 Glesinger L., 70.
 Gliozzi M., 541, 663, 664, 898, 903, 905, 906, 964.
 Gloden A., 158, 415, 508, 893.
 Gloesener M., 415.
 Gluge, 1010.
 Gmunden (J. de), 383.
 Gnudi, 769.
 Gob A., 630.
 Göbel H., 860, 865, 872 n.
 Gobelin, 362.
 Gode A. D. P. K., 255.
 Godeaux L., 893.
 Godley J. E., 62.
 Goedert J., 778, 893.
 Goeje (M. J. de), 745 n.
 Goethe, 146, 263, 264, 316, 319, 415, 416, 667, 697, 728, 729, 774, 953, 969.
 Goldschmidt E., 67, 154, 155, 166, 261, 416, 507, 508.
 Goldschmith (Library), 951.
 Goldsmith O., 727.
 Golenischeff W., 337 n.
 Golgi, 741.
 Gollan J., 412, 661 908, 910.
 Gollan Z. A., 909.
 Gomicki B., 65.
 Gomme A. A., 162, 377, 498, 511, 1025
 Comoïu V., 66, 154, 505, 508.
 Gonseth F., 699, 887, 1029.
 Gonseth P. J., 1029.
 Gonzales J. D., 507, 508.
 Goodall A. L., 1038.
 Gordon, 47.
 Gordon M., 676, 677, 678, 679, 680.
 Gorgas, 737.
 Gorkum (Van), 226.
 Gorter R. A., 206, 211, 280.
 Gosselin G., 631, 634.
 Gosset, 995.
 Gotfredsen 'Ed., 51, 155.
 Gottignies (G.-F. de), 640.
 Gottsche, 786.
 Goujet P. C., 114 n.
 Goupillière (H de la), 633.
 Gouraud, 503.
 Gourhan (A. Leroi), 255, 281, 485.
 Goursat, 113.
 Govaerts J., 1010-1013.
 Graaf (De), 160.
 Graet A., 634.
 Gramme, 566, 774.
 Gramont (A. de), 688, 689.
 Gran E. J., 51.
 Grand (Y. Le), 504.
 Grandjean F., 688.
 Grant (D^r), 1028.
 Grapow, 601.
 Grassi B., 564.
 Grassi G., 62.
 Grassmann, 102, 105.
 Graubard A. M., 56.
 Gravelaar, 640, 642, 643, 644, 650.
 Gravesande 133, 161, 305.
 Gravier Ch., 688, 689.
 Gray, 78, 951, 953.
 Gray (Blasco de), 770.
 Greco, 397.
 Green Ed., 81, 85, 86, 361.
 Green G. H., 79 n.
 Green J., 320.
 Green R., 711.
 Greenwald J, 257.
 Greenwood, 1007-1008.
 Grégoire XIII, 394.
 Gregory J., 434, 820.
 Gregory Richard, 175, 280, 549.
 Gregory Robert, 710, 711.
 Grelon A., 636.
 Grew, 969.
 Grey A., 371.
 Griemberger C., 636.
 Grimaldi, 292 n., 707.
 Grimaux, 570 n.

Grimberg J. C., 412, 661.
 Grimm, 34^s n.
 Grob R., 224.
 Grosseteste R., 897.
 Grossmann H., 102, 105.
 Grosso Orlando, 783.
 Grotius, 131.
 Gruber, 1006.
 Grundy J., 79.
 Grutteret (J. de), 359.
 Gua de Malves (J. P.), 642.
 Gubernatis (De), 596 n.
 Gudea, 493.
 Gudjonsson, 479.
 Guegan B., 735.
 Guericke, 1028, 1035.
 Guérin F. M., 922 n.
 Guérout, 780.
 Guerra G., 663, 664.
 Guggenheim E. A., 713 n., 714.
 Guglielmini, 199.
 Guiart J., 66, 156, 736.
 Guicciardini, 225.
 Guignard, 970.
 Guilband, 430.
 Guillaume J., 878 n.
 Guillet L., 688, 689.
 Guilliermond, 689.
 Guimaraes R., 633, 644.
 Guise (Duc de), 994.
 Gumpłowicz, 988.
 Gundel W., 267.
 Günther S., 25 n., 644.
 Gurjar L. V. 690.
 Gussenbauer, 1010, 1011.
 Guthrie D., 1039, 1040.
 Guy R., 79.
 Guyenot E., 260.
 Guyon L., 497.
 Guyot E. G., 1003.
 Guyot M., 1034.

H

Haacke, 260.
 Haardt, 408, 409.
 Haas A., 713 n.
 Haas (De), 134, 962.
 Hachette, 97 n.
 Hachim J., 921.

Hadamard J., 290, 292 n., 298 n.,
 430, 487, 510, 670, 671, 698.
 Haddock H., 493.
 Haeckel, 41, 221, 671.
 Haeser, 458.
 Häfziger A. J., 1032.
 Hagecius, 702.
 Hagin, 385, 386, 387, 388.
 Hagstroem K. G., 775.
 Hahn A., 217, 218, 280, 996, 997.
 Hahn L., 457.
 Hahnemann, 451, 738.
 Hain, 458.
 Haji-Halfa, 685.
 Halabi (Al-), 467.
 Halbertsma K. T. A., 165, 482.
 Haldane S. B. J., 980.
 Hales S., 970, 1002, 1003.
 Halifax, 956.
 Hallé, 220.
 Hallema, 252.
 Haller, 451, 773, 970.
 Halley Edm., 82, 192, 305, 531 n.,
 951.
 Halphen, 108.
 Halsted G. B., 647.
 Hamed Ahe, 503.
 Hamilton, 102, 498.
 Hamilton Alex., 1001.
 Hamilton R., 1039.
 Hamme (J. A. Van), 364, 365.
 Hammer-Jensen, 644, 763.
 Hammond B., 362.
 Hammond J. L., 362.
 Hamy, 753, 755, 757, 758.
 Hannequin A., 300 n.
 Hannon, 1013.
 Hanzlik Stan, 69.
 Harada Y., 174 n.
 Haraszti Z., 1027.
 Hargitt T. G., 54.
 Hargreaves, 494.
 Harlez (C. de), 195 n.
 Harris L. E., 270, 370, 979.
 Harrison G., 376.
 Harroy J., 629.
 Harryson J., 79.
 Hart I. B., 770, 771.
 Hartlaub, 263.
 Hartmann M., 263, 970-971.

- Hartmann N., 971.
Hartnack, 132.
Hartner W., 42, 262.
Hartog A., 966.
Hartog Ph. J., 966, 967.
Hartog M., 966-968.
Harvey Th., 998.
Harvey W., 257, 393, 451, 456, 482, 503, 530 n., 670, 676, 687, 969, 994, 997, 998, 1003, 1030.
Hassenforder, 781, 1034.
Hata (D'), 1006.
Haton, 633.
Hattinga, 226.
Hatton Christopher, 79.
Hauman L., 731.
Haupt, 727.
Haut F. J. G., 270.
Häuy, 199, 724, 780.
Haven (Von), 975.
Havet J., 790.
Hawes, 494.
Hawkins L. R., 114 n., 115 n.
Hawksbee, 82.
Hay G., 366.
Hayec, 702.
Haygarth, 1007.
Haynes W., 720.
Haynin (J. de), 635.
Hazard P., 688.
Hazini (Mansur Al-), 174.
Heap R. D. T., 498.
Hearst Papyrus, 449.
Heath Th., 5, 642, 643, 683, 929-933.
Heathcote V., 47, 1028.
Heaviside, 1036.
Heberden W., 1007.
Heffter L., 642.
Hegel, 315.
Heger P., 1012.
Heiberg Ed., 702 n.
Heiberg J. L., 122 n., 123 n., 640, 643, 644, 645, 646, 651, 652, 763, 765.
Heidenhain, 1005.
Heim R., 689.
Heinemann W., 408.
Heinze, 179.
Heischkel E., 458.
Heisenberg, 669.
Helbers G. C., 159, 165.
Helbronner P., 688.
Helm P., 1002.
Helmholtz, 163, 676.
Hemony Fr., 135.
Henderson, 209.
Henneguy L. F., 689.
Hennepin, 1004.
Hennig R., 1017.
Henninger, 725.
Hennings E., 688.
Hennion H., 780.
Henry I, 356.
Henry III, 428.
Henry IV, 358.
Henry VI, 360.
Henry VII, 366.
Henry VIII, 362, 373.
Henry Charles, 645.
Henrysoun J., 1038.
Henseling R., 172 n.
Héou-Han-Chou, 744.
Héraclide du Pont, 943.
Herapath, 723.
Herberts, 925.
Herczeg A., 154, 222, 280.
Herder, 319, 988.
Hérelle (D'), 970.
Herig, 485.
Hermann Al., 744 n.
Herman le Dalmate, 643.
Herman M., 1012.
Hermite, 693, 934.
Herodote, 321 n., 987.
Heron, 258, 706, 763 n., 764, 765, 930, 931, 932.
Herophilus, 449.
Herpin A. 503, 779.
Herr M., 780.
Herschel (Sir J.), 12, 12 n.
Herschel (Sir W.), 12 n., 164, 192, 958.
Hertwig, 260.
Heyde (J. Van der), 375.
Heyde (N. Van der), 375.
Heymans C., 1012.
Heymans J. H., 1028.
Heysham, 1007.
Hilbert, 692, 693, 697, 698.

- Hill Hubert, 58.
 Hillpern P. Ed., 255.
 Hummer S. E. (Mgr), 1033.
 Hipparque, 632, 702, 839, 930, 931.
 Hippasus, 927.
 Hippias d'Elis, 931.
 Hippocrate, 220, 342, 344, 345, 449,
 532 n., 737, 905, 969, 993.
 Hirata Y., 906.
 Hirsch J., 256.
 His, 219, 741, 773.
 Hiscock, 711.
 Hiyya, 379, 381 n., 385, 856, 857.
 Hladik J., 68.
 Hobb E. G., 51.
 Hobbes, 309.
 Hobhouse L. T., 760.
 Hoche, 115, 116 n., 124 n., 943.
 Hoefer F., 13, 14, 964.
 Hoelpi U., 1020 n.
 Hoff C. E., 1030.
 Hoffbauer, 633.
 Hoffmann Fr., 451.
 Hoffmann K., 344 n.
 Hoffmann M., 161.
 Hofmeister, 920.
 Hofmann E. J., 42, 45, 693, 694, 695,
 697.
 Hofstaetteer R., 482.
 Hohenheim (T. von), 468.
 Hojeda (Al. de), 748, 750, 751, 752.
 Hollar, 998.
 Hollnagel-Jensen O. C. ♀ 739.
 Hollond L., 359.
 Holmes, 1021 n.
 Holmyard, 781, 915.
 Homem D., 1021.
 Homère, 22, 180, 423, 449.
 Hondius, 1017.
 Hone G., 366, 367.
 Honey W. B., 364, 365.
 Honigmann E., 1027.
 Honricke G., 368, 373.
 Hooke R., 291, 292 n., 299, 300, 530
 n., 708, 771, 898, 969, 1003.
 Hooker J., 732.
 Hooper A., 691.
 Hooper (Capt. S.), 244.
 Hooykaas R., 63, 200, 202, 255, 280,
 399, 723, 725, 783.
 Hopital (Marquis de l'), 305 n., 432,
 434.
 Hopkins G. F., 978, 979, 980.
 Hoppe, 219, 650.
 Hora S. L., 271, 1041.
 Horak R., 68.
 Hornell, 486.
 Horner, G. W., 432.
 Hornoc (C. de), 497.
 Hortege Rio, 741.
 Hottinger, 199.
 Houghton A. A. Jr, 953.
 Household H. G. W., 270.
 Houssey, 592 n., 594, 661.
 Houtte (J. A. Van), 441, 442.
 Houzeau C. J., 893.
 Howart, 1007.
 Hrdlicka A., 985.
 Hryniewiecki B., 65.
 Huart (J. F. A. de Cornet d'), 158.
 Hubble E. P., 276.
 Hude J. H., 432.
 Hudson, 952.
 Hulmann, 631.
 Hulme E. W., 363, 366, 372, 498.
 Hulsius Liévin, 635.
 Hulst (T. Van der), 163.
 Hult (D^r), 154.
 Hultsch F., 116, 116 n., 120, 123 n.,
 124 n., 943.
 Humboldt, 317, 754.
 Humbert P., 59, 192, 280, 433, 505.
 709, 776, 779, 1036.
 Hume, 312, 963.
 Hunstman B., 498.
 Hunter J., 271, 451, 969, 1040.
 Hunter (Chirurgien), 732, 1039.
 Hunter R., 79.
 Hunter W., 256, 997, 1030, 1040.
 Hunwald H., 470.
 Husein Kamel, 465.
 Hustin R., 774.
 Hutton J., 775.
 Huxley Jul., 509.
 Huxley T., 501, 985.
 Huygens Christiaan, 90, 131, 132,
 161, 198, 199, 299, 301, 374, 434,
 508, 509, 531 n., 551, 622, 636,
 638, 639, 644, 649, 662, 679, 693,
 695, 708, 820, 920.
 Huygens Const. 648.
 Hypsiclès, 122 n., 945.

I

Ibn Al-Balhi, 744 n.
 Ibn Al-Banna, 426.
 Ibn Al-Baytar, 426.
 Ibn Al-Ha'Im, 426.
 Ibn Al-Haytam, 426, 427, 466, 467, 532 n.
 Ibn Al-Muthanna, 382.
 Ibn Al-Nafiz, 426.
 Ibn Al-Quf, 426.
 Ibn Al-Shatir, 426.
 Ibn Al-Talmidh, 426.
 Ibn Chaldun, 987.
 Ibn Hunain (Ishaq), 126, 426.
 Ibn Isfandyar, 991.
 Ibn Miska Wayh, 427.
 Ibn Qurra, Tabit, 126, 426.
 Ibn Qutaiba, 140.
 Ibn Radwan, Ali, 426.
 Ibn Rochd, 194 (voir Averroès).
 Ibn Sina (Avicenne), 194, 196, 344, 419, 426, 427, 450, 532 n.
 Ibn Thofail, 194.
 Ibn Tulun, U., 427.
 Ibn Yazid, C., 914.
 Ibn Yunus, 426.
 Ibn Zakariyya M., 991.
 Idelson N. I., 276.
 Iklé F.-Huber, 238.
 Imen-Mes, 325.
 Imiou, 327, 328.
 Imperiali G., 538 n., 539, 540 n.
 Inanuma M., 906.
 Inhelder Bärbel, 189.
 Inghels Joue, 362.
 Intef, 327.
 Isaac, 242.
 Isaiah, 485.
 Isele, 777.
 Isidore de Séville, 532 n., 867.
 Isidore le Sarazin, 744.
 Isis, 331, 499.
 Ising (de), 717.
 Isle (R. de l'), 879.
 Isnardy T., 661.
 Israeli I., 843, 844, 846, 847 n.
 Issa Bey (Amed), 417, 418, 419, 420.

Istar, 327.

Itard Jean, 434, 505, 708, 776, 779, 781, 929, 934, 941.

Itchikawa, 480.

Iturnat J., 911.

Ivory, 106.

Izquierdo J. J., 508, 1044, 1045.

J

Jabir Ibn Aflah, 426, 853.

Jacks L. P., 442, 443.

Jackson W., 1036.

Jacob Ch., 688, 689.

Jacob Ibn Makir, 126, 946.

Jacobi Mary P., 773.

Jacobsen, 761.

Jacobson L., 739.

Jacques J., 776.

Jacquist (Mlle), 501.

Jaeger E., 482.

Jagic, 482.

Jaguaribe de Mattos, 264.

Jakobi, 106.

Jaldaki (Ali Al-), 426.

Jalfo (Prince), 756.

James Edmund M., 11 n.

James I^{er}, 160, 369.

James VI, 1039.

James W., 203.

Jamieson H. G., 49.

Jamin A., 428.

Janet Paul, 688.

Jansen Jacob, 364.

Janssen, 491.

Janssen C., 997.

Janssens E., 777, 893, 971.

Janssonius, 225.

Jasinowski B., 265, 412.

Javary, 635.

Jayaram C. K., 1044.

Jazla (Ibn-), 426.

Jean II, 756.

Jean (médecin), 755 n.

Jean de la Nova, 757.

Jeans J., 688.

Jecklin H., 775.

Jefferson, 1001.

Jeffreys Rees, 253, 281.

Jenkins R., 367-372, 375, 498, 511.

- Jenner Ed. 271, 496, 667, 1003, 1030.
 Jensen, 475.
 Jensen O. C., 739.
 Jenssen, 973.
 Jéquier G., 133 n.
 Jervas, 952.
 Jespersen P. H., 1028.
 Jiallo Job (Dgiallo), 79, 85.
 Joachimsthal, 644.
 Jode (Corneille de), 637.
 Johanitus, 450.
 Johannsen O., 520.
 John St. Harold, 55.
 Johnson A. C., 618 n.
 Johnson M., 77, 78, 80, 81, 82, 83.
 Johnson S., 955.
 Johnstone, 53.
 Joignet M. (Mme), 780.
 Joliot F., 158.
 Joliot-Curie (Mme), 158.
 Jones A., 1001.
 Jones G. P., 240, 281.
 Jones (Harold Spencer), 276, 449.
 Jones W., 1028.
 Jonckheere F., 341, 504, 511, 735,
 778, 892, 894.
 Jonkers E. J., 214.
 Jongmans, 490.
 Jordan Camille, 639.
 Jordanus Nemorarius, 638, 780.
 Joseph, 336.
 Joseph II, 312.
 Josten, 408, 782.
 Jouffroy, 877.
 Jouguet E., 688.
 Juda I., 638, 842.
 Julia G., 688, 689.
 Jung, 969.
 Jung C. G., 201, 202.
 Jung P., 166, 261, 415, 989.
 Jurin James, 79.
 Jurjani (I. Al-), 426.
 Jussieu, 593.
 Justinien, 461.
- K**
- Kacchaputa, 462.
 Kaerius, 225.
 Kagan R. S., 1031.
 Kahlenberg W., 455.
 Kamal Y., 1014, 1019, 1020.
 K'ang-hi, 622.
 Kant, 316, 917, 969, 985, 988, 1049.
 Kan-Yng, 744.
 Kardiner A., 1029.
 Karguine D. I., 436.
 Karl-August von S.-W., 697.
 Karpinski L., 640, 641, 645, 646, 647,
 909.
 Karte, 415.
 Kasner E., 1029.
 Kaufmann C., 219.
 Katyayana, 690.
 Kees H., 341 n.
 Keesom, 134.
 Keevil J. J., 256.
 Keffer L., 996-997.
 Keil H., 257, 304, 773.
 Keirel R., 664, 903.
 Keit A., 452.
 Keith A. (Sir), 731-734, 985.
 Keith Lady Celia, 733.
 Kellner, 132.
 Kelly, 736.
 Kelvin, 670.
 Kemp, 780.
 Kempe, 358, 359.
 Kent A., 46.
 Kenyon F. G., 407.
 Kepler, 11, 63, 192, 287, 295 n.,
 296 n. 297, 302, 304, 312, 358,
 363, 530 n., 648, 691, 700, 706,
 903, 904, 932.
 Kerel R., 663.
 Ker Neil, 450, 406, 408, 409.
 Kerslake T., 950.
 Kettner Radium, 69.
 Keuning J., 1017.
 Keynes Geoffrey, 997-998.
 Keynes (Lord), 950, 951, 953.
 Khayy'am Omar, 432.
 Kherallah A. A., 464.
 Khonsou, 328.
 Kibre Pearl, 258.
 Kierkegaard, 963.
 King H. C., 897.
 King J. W., 773.
 Kipp, 134.

Kirbi, 493.
 Kirkham Nellice, 768.
 Kirwan, 570.
 Kisch B., 773.
 Kiviet J., 370.
 Klaauw (C. J. Van der), 129, 131, 161, 162.
 Klare V., 482.
 Klebs A. C., 456.
 Klein Félix, 103, 648, 692..
 Klein H., 210.
 Klein M., 60.
 Kleist (Von), 134.
 Klimovsky G., 411, 412, 661, 892.
 Klooster (H. S. Van), 76, 255.
 Kneller, 952.
 Knight H. S., 59.
 Knighton W., 501.
 Knoble E., 650.
 Knoop Douglas, 240, 281.
 Knowles J. A., 366.
 Knudtzon J. A., 327 n.
 Koch Fr., 784.
 Koch R., 474, 475, 737, 970, 1005.
 Koeberlé, 736.
 Koeffler, 358, 363.
 Koehler R., 595 n.
 Koekler, 642.
 Koelliker, 741.
 Köhlin H., 1017.
 Kohn R., 1031.
 Kohzard A. M., 921.
 Koltz, 981.
 König, 163.
 Koning (A. J. de), 158.
 Koning Wittop D., 63, 222, 223, 280.
 Kopf L., 140.
 Koopes J., 158.
 Korthals J., 369.
 Kosambi D. D., 1041.
 Kossel, 724.
 Kothari S. D., 1041, 1043.
 Kowalevsky V., 977, 978.
 Kowalewski G., 641.
 Koyré Alex., 311, 510, 658, 780, 893, 1032.
 Krafft, 485.
 Kramer D. H., 256.
 Kramers H. L., 717 n.
 Kramers J. H., 508.

Kranich B., 1028.
 Kratzenstein, 163.
 Kraus Paul, 426, 914, 991.
 Krause F., 990, 991.
 Krause M., 124 n.
 Kraviets T. P., 436.
 Krayenhoff, 226.
 Krazzer A., 645.
 Kretschmer K., 227, 1019.
 Krogh A., 1027.
 Krombach, 981.
 Kronecker, 671.
 Krönig, 723.
 Krumbar (Dr), 155.
 Krumbhaar, 448, 451, 508, 774.
 Kueffler, 358.
 Kugener A., 649.
 Kugler, 648.
 Kuhi (V. Al-), 426.
 Kuiler H. C., 1025.
 Kukulski Z., 64.
 Kumarajiva, 461.
 Kunstmann II, 753, 755, 756, 757, 758.
 Kunstmann III de Maggiolo, 755, 759.
 Kurt, (Fritz von), 927.
 Kushiya, 426.
 Kussmaul, 219.

L

Labignette P., 502.
 Lacassagne J., 502.
 Lacava G., 898, 1044.
 Lacépède, 739.
 Lachimos, 1021.
 Lachlan (H. Mc.), 953-954.
 Lachs J., 64.
 La Cosa, 750, 751, 753.
 La Costa, 757.
 Lacroix A., 688.
 Lacroix, 92, 97.
 Ladenheim J. C., 1030.
 Laënnec, 214, 216, 217, 737, 994.
 Laer (P. H. Van), 193, 280.
 La Faitda, 748 n.
 Lafitau, 987.
 Lafontaine (P. de), 736.
 Lagoa (De), 658.

- Lagrange, 91, 93 n., 94 n., 102, 305, 306, 647, 692, 693, 878, 934.
 La Hire (de), 90, 259, 876.
 Laignel-Lavastine, 60, 156, 208, 400, 504, 735, 737, 779, 882, 883, 889, 1034.
 Laisant C. A., 621, 651.
 Lallemant, 491, 688.
 Lamanna, 899.
 Lamarck, 41, 314, 317, 689, 970, 985.
 Lambert, 693.
 Lambert J. H., 647.
 Lambert P., 778.
 Lamé, 102, 105, 106, 110, 111, 112.
 La Mettrie, 773.
 Lamy F., 651.
 Landen J., 79.
 Landsberg H., 259.
 Landsteiner, 473.
 Lang, 595 n.
 Lange, 473.
 Langer L. W., 929.
 Langlet-Dufresnoy, 573 n.
 Langren (Van), 633, 635.
 La Noù, 539 n.
 Lao-Tsé, 194.
 Laplace, 106, 108, 111, 263, 287, 288, 289, 290, 305, 308, 504, 667, 669, 692, 779, 780, 877, 879, 897, 947, 1007, 1034.
 Lapouge, 988.
 Lapouyade (M. de), 502.
 Lari (F. Al-), 426.
 Larrey, 736, 1034.
 Lasale, 114 n.
 Las Casas, 751 n.
 Lasswitz K., 300 n.
 Lastres J. B., 508, 1045.
 Lathan L., 647.
 Latimer (Miss), 445.
 Latronico N., 61, 497, 507, 899, 901.
 Lattenhover T., 375.
 Laube (E. von), 482.
 Laubry, 503, 737.
 Laue (Max Von), 14 n., 43, 499.
 Lauer, 241.
 Laufer B., 175.
 Laurent E., 730 n.
 Laurent H., 630.
 Laurie A. P., 486, 487, 488, 489.
 Laurson, 493.
 Lautmann, 699.
 Lautrec (G. de), 497.
 Lauwers, 1011.
 Lavasani (Abu H. A.), 991.
 Lavier, 502, 504.
 Lavoisier (Mme), 268, 570, 590.
 Lavoisier, 139, 201, 268, 288, 452, 496, 504, 523 n., 524, 532, 533, 721, 722, 779, 807-815, 878, 879, 911, 967, 1003, 1029.
 Law W. 948.
 Lawrence W., 985.
 Lawrie L. G., 238, 281.
 Laws E., 357.
 Le Bel J. A., 725, 726.
 Lebesgue H., 430, 671, 681, 689, 692, 693.
 Lebon, 494.
 Lecat, 642, 645, 646, 650, 651.
 Lecène P., 993, 995.
 Leclainche E., 688, 738.
 Lee Ch. E., 772.
 Lee K. E., 36, 37 n.
 Leeghwater, 164, 247, 248.
 Leeuwenhoek (A. Van), 132, 160, 161, 482, 898, 969.
 Lefanu W. R., 496.
 Lefebvre B., 646.
 Lefebvre G., 333 n., 334 n., 338 n.
 Lefèvre, 573.
 Lefort F.-L., 157, 273, 414, 980-982.
 Lefranc, 115 n.
 Lefrançois, 97.
 Legendre, 99, 100, 693, 878.
 Legget F. W., 236, 237, 281.
 Legrain G., 333 n., 341 n.
 Leibniz, 90, 191, 197, 292, 301, 308, 309 n., 312, 430, 434, 435, 495, 531 n., 550, 551, 552, 553, 554, 630, 691, 693, 694, 695, 696, 697, 820, 934, 936, 951, 956, 987, 1035.
 Leibowitz J., 272, 663.
 Leibbrand, 262.
 Leidecker K. F., 468, 469, 470.
 Leiper, 478.
 Leisegand, 263.
 Leite D., 759.

- Leitz, 132.
 Lejard André, 940.
 Lejard Anna, 940.
 Lejeune A., 438, 439, 440, 441, 892.
 Le Lonnais, 781, 940.
 Lelong (Père), 495.
 Lely, 951.
 Lemaire G., 634, 635.
 Lemaitre G., 499, 1039.
 Lemay P., 255.
 Lemeray E. M., 629, 630.
 Lémery N., 574, 575, 584.
 Lemoine E., 621, 631.
 Lenard, 708.
 Lenger F., 893.
 Lennan, Mc., 988.
 Lenoble R., 144.
 Lenormant Ch., 995.
 Leoncini, 899.
 Leonard de Pise, 229.
 Leonardo Da Vinci, 105, 210, 294 n.,
 393, 396, 397, 414, 432, 532, 643,
 650, 665, 728, 900.
 Leonida D., 66.
 Leopold II, 556, 563.
 Lepe, 748, 750, 752, 753.
 Lerebours, 132.
 Lermoyez, 218.
 Leroi, 810.
 Lesczynski Stanislas (roi), 781.
 Le Sueur E. A., 719, 720.
 Letroye A., 894.
 Lettson J. C., 271, 1007.
 Leturc, 877.
 Leur (Van), 162.
 Le Verrier U., 192, 958.
 Levi Beppo, 892.
 Lévy M., 1030.
 Lévi S., 1014.
 Levialdi, 412.
 Levillier R., 748-759.
 Lévy P., 170, 279, 775.
 Levy R., 378, 379, 383, 384, 385,
 386, 387, 388, 788, 856, 858.
 Lewis Akeley, voir Akeley.
 Lewis J. T., 661.
 Ley Willy, 443, 445.
 L'Hospital (M. de), 114.
 Libley, 491.
 Licht Sidney, 52.
 Lie Sophus, 100 n., 113.
 Liek, 220.
 Lies-Bodart, 725.
 Lietuyt J., 359.
 Lijnden, 164.
 Lilley S., 147, 149, 658, 782, 874 n.,
 882, 889.
 Lima (J. de), 1033.
 Linares, 781.
 Lincke H., 1029.
 Lind B., 641.
 Lindeman, 693, 934.
 Linden J., 981.
 Lindroth S., 1028.
 Link E. P., 773.
 Linné, 135, 161, 312, 313, 314, 315,
 317, 393, 524, 593, 969, 988.
 Lint (G. de), 64.
 Linu, 952, 953.
 Liouville, 106, 654, 934.
 Lippmann (E. von), 5, 201, 345,
 493, 909, 965, 967.
 Lips E. J., 485.
 Lisle (Romé de), 199, 723.
 Lister, 452, 736, 1038.
 Liston, 1003.
 Littrow (J. J. v.), 11 n.
 Livesey, 494.
 Lobatschefsky, 107, 692, 697, 931,
 937.
 Locke, 305, 316, 955.
 Lockemann, 43.
 Lockyer N., 84, 958.
 Loft, 132.
 Loftingh J., 375.
 Lombroso C., 221.
 Long R., 80.
 Longraire (De), 630.
 Lonsdales, 925.
 Lorentz H. A., 134, 164, 708.
 Loria Gino, 138, 184, 525, 633, 634,
 637, 641, 642, 643, 644, 645, 646,
 647, 651, 652, 909.
 Loronha (Fernão de), 754, 756.
 Losvelt, 377.
 Louis XII, 860.
 Louis XIII, 429.
 Loukowskaia A. M., 437.
 Lowan A. N., 260.
 Lower, 1003.

Lubbock, 1028.
 Lucas A., 234, 952.
 Lucas Ed., 640.
 Lucas H., 952, 953.
 Luce E. Rob., 56.
 Lucia P. Salvatore, 52.
 Lucius M., 414.
 Lucretius, 178, 180, 267, 680, 904, 911.
 Ludlam W., 957.
 Ludwig, 219.
 Lull Ramon, 229, 428, 547.
 Lundmark K., 276.
 Lupasco, 779.
 Lusin N., 1046.
 Lusitanus A., 663.
 Luther, 393.
 Luzzatto G., 902.
 Lyell, 1028.
 Lyot B., 689.
 Lyonet, 135.
 Lynam E., 405, 408, 410.
 Lynn, 79, 82, 83, 85.
 Lysenko, 509.
 Lyttleton Ch., 80.

M

Maas H. H., 162.
 Macaulay, 710.
 Macdonald M., 370.
 Macedo Soares (J. C. de), 264.
 Macfie, 221.
 Mach E., 184, 298 n., 304, 412, 523, 960, 963.
 Machado A. Costa, 260, 658.
 Machiavel, 1021.
 Macht I. David, 257.
 Mackall Mackenzie Colin, 76.
 Mac Keon (R. P.), 674.
 Mackie D. J., 47, 143, 405, 879, 1028, 1029, 1038.
 Mackiel W. H., 49.
 Mac Laurin, 304, 305.
 Mac Neeven W. J., 255.
 Macquer, 575, 576, 584.
 Madelung, 263.
 Magellan M., 810, 1017.
 Magnus, 263.
 Magny C. E., 940.
 Magrou J., 689.
 Mahalanobis C. P., 1041.
 Mahaviracharya, 690.
 Mahmuth H., 467.
 Mahnke D., 642.
 Mahomet, 462, 745, 991.
 Maignan, 201.
 Maillard L., 650.
 Maimonides, 450, 787, 835-855.
 Maimoun Ibn, 419.
 Maire A., 433.
 Maisin J., 481.
 Majocchi, 563.
 Major H. R., 256, 773.
 Majumdar C. R., 1041.
 Majuriti (M. Al-), 426.
 Majusi (P. A. b. Isa Al-), 466.
 Makit-Aten, 333.
 Malaspina, 186.
 Malborough (Duchess of), 955.
 Maldonado de Mons, 635.
 Male E., 872 n.
 Malebranche, 688, 708.
 Malgaigne, 736, 995.
 Malherbe, 708.
 Malinowski, 989.
 Mallarmé, 993.
 Malley (Ch. O'), 53.
 Malpighi, 530 n., 969, 1003.
 Malus, 708.
 Malvoz, 1012.
 Mandeville, 955, 956.
 Mangin L., 688, 689.
 Manilius, 267.
 Manitius K., 650, 702 n.
 Mannhardt V., 591 n.
 Mannheim, 644, 681.
 Manningham R., 80.
 Mansion P., 620.
 Mantovani J., 909.
 Manuel (D. roi), 755 n., 756.
 Maqrizi (A. Al-), 426.
 Marbaix (H. De), 894.
 Marchal P., 689.
 Marchand L., 473, 503, 981.
 Marci Marcus, 292 n.
 Marcolongo, 112.
 Marcondes de Sousa Th. O., 748.
 Marcozzi P. V., 61.
 Mardawizh, 991.

- Mardini** (Sibt-Al-), 426.
Marey, 970.
Margan, 502.
Margerie (Em. de), 139.
Marghérat M., 276.
Maria Theresia, 312.
Marian V., 67, 784.
Marie M., 624.
Marin Jean, 154.
Marinus, 1014.
Mariotte, 707.
Mariotti M., 261.
Markham G., 80.
Markwart J., 1014-1016.
Marle (R. Van), 871 n., 873 n.
Marmelzat L. W., 256.
Marnef, 115.
Maroger, 654.
Marquardt Martha, 1004-1006.
Mars Frans, 165.
Marshall Ed., 997.
Marshall J., 922.
Martellus H., 1017.
Martin, 630.
Martin E., 738.
Martin H. Th., 115, 116 n., 118, 124, 132.
Martini S., 869.
Martiny, 738.
Marum (Van), 163.
Marx, 681.
Mary (Reine), 361, 373.
Masaharty, 325.
Masawayhi (Ibn), 426.
Mascart, 644, 649, 651.
Mason F. S., 204, 280, 674.
Mason Ph. J., 52.
Maspero G., 325 n., 326 n., 339 n.
Massa N., 213.
Massey Middleton, 80.
Mather A. J., 252.
Mather K., 897.
Mathieu, 736.
Mathy, 893.
Matoré G., 774.
Matousek M., 68, 507, 508, 510, 658.
Matousek Ot., 68, 319, 666.
Matschoss C., 498.
Matsumoto, 596 n.
Mattei (P. di), 62.
Matteucci C., 556, 564, 565.
Matthis A. R., 204, 205, 280.
Mattos (J. de), 1033.
Matula V., 666.
Mauduit, 429.
Maues, 922.
Maupertuis, 259, 305.
Maurain Ch., 688, 689.
Maurits (Prince), 225, 442.
Maurolycus F., 116 n., 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 943, 944.
Maurolico P., 903, 904.
Maxwell, 310 n., 708.
Mayer A., 43.
Mayer (D^r), 924.
Mayow John, 216, 451, 530 n., 1003.
Mazaheri Aly, 175, 196, 280, 427, 463, 466, 467, 468, 658, 685, 745, 767, 923, 992, 1016.
Mazzini G., 1029.
Mazziotti M., 917.
Mead M., 989.
Mead R., 80, 997.
Mech M. J., 242, 281.
Mégnié, 587.
Mehemet Ali, 502.
Mehi, 615.
Mehmet II, 685.
Meigs A. J., 985.
Meikle A., 160, 244.
Meir Ben, 838, 849.
Melfi G. B., 537.
Melsen (A. G. M. Van), 64.
Melville A., 1038.
Melzi d'Eril, 650.
Menasce (Le P. P. J. de), 170, 171, 172, 195 n.
Menchaca J. F., 909.
Menchikoff N., 978.
Mendel G., 1004.
Mendeleyew D. Y., 778.
Mendelsohn L., 761, 762.
Mendes Da Costa, 79.
Mendez C. A. V., 411.
Mendoza (Al Vellez de), 748, 750, 752.
Menger H., 643.
Mengoli P., 397, 648, 816-834.
Menkaurê, 615.

- Menninger K., 873 n.
 Mercati G. (Cardinal), 122, 122 n.
 Mercator, 225, 829, 834, 1017.
 Mercator Gerh., 760.
 Merckel, 241.
 Merconika, 333.
 Meret Seger, 329.
 Merrill (E. Drew), 445.
 Mersenne M., 117 n., 143, 144, 145,
 259, 428, 429, 625, 626, 632, 646,
 651, 799, 943, 1034, 1035, 1045.
 Merx A., 912, 913.
 Metz, 132.
 Messier, 780.
 Metchnikoff E., 1004.
 Methen, 323.
 Metzger H., 301 n., 308 n., 529, 533,
 909.
 Metzler L. K., 264.
 Meusnier, 93.
 Meyer A., 508, 923-924.
 Meyer K., 649.
 Meyer R., 219, 280.
 Meyer Th., 206 n.
 Meyerhof, 482.
 Meyerson E., 296 n., 688.
 Miall St., 720.
 Michaelis, 1005.
 Michel André, 6.
 Michel-Ange, 396, 397, 488.
 Michel H., 774, 873 n.
 Michel P. H., 441, 927-929, 946.
 Micheloni P., 1029.
 Middleton Christopher, 89.
 Miegheem (Van), 895.
 Miel Aldo, 140, 149, 174 n., 184,
 188, 265, 280, 519-535, 652, 657,
 658, 665, 688, 807, 883, 899, 907-
 912, 1033, 1044.
 Miffin, 1001.
 Migliorini Bruno, 898.
 Mihak (D?), 154.
 Minura-Waraha, 922.
 Mitani Y., 645.
 Milbanet Jaroslav, 69, 658.
 Miles W., 155, 499.
 Mieser A., 172.
 Milhaud G., 646.
 Millas Vallerosa Voir Vallicrosa.
 Miller H., 682.
 Millikan R. A., 499.
 Millo A., 1021.
 Milne Ed., 446.
 Minorsky V., 1015.
 Miola A., 632.
 Mirabeau, 1028, 1029.
 Miranda R., 260.
 Mirandola (J. P. della), 381, 428.
 Miritskro, 329.
 Mirsky L., 260.
 Mitchell C. A. G., 773.
 Mitchourine, 509.
 Möbius, 102, 112.
 Moerbeke (G. de), 638.
 Moerman H. J., 746, 747.
 Mohr L. J., 53.
 Mohs F., 725.
 Moga, voir Maües (922).
 Mogenet Joseph, 128, 278, 279, 893,
 894, 942-946, 1033.
 Möller P., 480, 963.
 Molliard M., 689.
 Molteni, 132.
 Mondoldo R., 892, 909.
 Mondor Henri, 216, 993-996.
 Monge Gaspard, 89, 92 n., 93, 94, 95,
 96, 97, 98, 99, 100, 102, 104, 107,
 110, 111, 259, 278, 436, 437, 647,
 670, 692, 774, 879.
 Montagne, 984.
 Montagus, 925, 949.
 Montanelli, 562.
 Monteiro C. A., 146, 260, 411, 528 n.,
 909, 1033.
 Monteiro H., 482.
 Montel P., 692, 1036.
 Montenegro P., 186.
 Montesquieu, 1021.
 Monteverde (De), 271.
 Montucla L. E., 11, 819, 878.
 Montuschi, 898.
 Moore Charles N., 32, 33.
 Moore W., 80 n.
 More H., 301 n.
 More L. T., 291 n., 947, 948.
 Moreau A., 367.
 Moreno N. B., 661, 909.
 Moreno R. A., 892.
 Moretus Th., 640.
 Morgani, 451, 524, 1011.

Morgan, 988.
 Morgenthau J. H., 188, 189, 280.
 Morison R., 710.
 Morland S., 771.
 Morley G. S., 180, 181, 183, 184 280.
 Moro, 312.
 Morrent N., 362.
 Morrice Peter, 368.
 Morris, 368.
 Mortimer C., 80
 Morveau, 584.
 Moses, 842.
 Mostowski A., 784.
 Motte A., 80, 951.
 Motzo R. B., 226, 227-232, 281.
 Mountfort (S. de), 84.
 Mountjoy (Lord), 371.
 Moussu G., 689.
 Muchlmann E. W., 986-990.
 Mueller, 262.
 Muhsin (Ibn Abi' L.), 466.
 Muinck Keizer (J. M. de), 250, 251.
 Mullenbrock A., 373.
 Müller Ad., 648.
 Müller C., 1019.
 Müller F., 644.
 Müller J., 85, 729, 970.
 Müller M., 44, 263, 332 n.
 Müller R., 172 n.
 Müller W., 650.
 Mullet F. C., 257, 773.
 Munch, 219.
 Mundinus, 450.
 Munger S. R., 256.
 Munro, 178.
 Münster, 224.
 Munther S., 272, 658, 663, 890.
 Muqim Muhammed, 161.
 Murdoch W., 494.
 Murray G., 32 n., 952.
 Musschenbroek (Jan van), 132, 133,
 161, 305.
 Musschenbroek (Johan van), 133.
 Musschenbroek (Petrus van), 133,
 134.
 Musschenbroek (S. van), 133.
 Myddleton, 368.
 Myers S. G., 57.

N

Nabonassar, 849.
 Nachet, 132.
 Nagarjuna, 462.
 Nagel E., 675.
 Nageli, 259.
 Nallino, 644, 648.
 Napjus J. W., 999.
 Napoléon, 308, 502, 504, 878, 1025.
 Napoléon III, 503.
 Nardecchia, 525.
 Nardi M. G., 497.
 Nash, 55.
 Nasir Ad-Din, 126.
 Nattras F., 46.
 Natucci A., 663, 664, 665, 899, 901,
 1044.
 Nau F., 649.
 Naudin, 970.
 Naunyn, 219.
 Nava P., 264.
 Navarette, 751 n.
 Naux C., 781.
 Nebenterou, 341.
 Nebnefer, 331.
 Neb-Ra, 328.
 Needham D., 979.
 Needham J., 790, 970, 978, 979.
 Neferabou, 328, 329.
 Nefer-Her, 323.
 Nekht-Amon, 328.
 Nekht-Seti, 326.
 Nélaton, 736.
 Nelson A. Cyril, 57.
 Neper, 432, 435, 637, 643.
 Nerucci G., 555, 561.
 Nesiamon, 341.
 Neubauer Greta, 59.
 Neuberg Joseph, 157, 158, 508, 620,
 645.
 Neuburg Fred, 233, 281.
 Neuburger Max, 481, 483, 484, 924,
 1030.
 Neugebauer O., 52, 259, 275, 700,
 763 n., 765, 787, 835, 836, 838,
 839, 846, 847, 848, 851, 853 n.,
 926, 1046.
 Neuschlosz, 412, 661.
 Neve Timothy, 79.

- Neveu R., 508.
 Newall F. H., 958.
 Newcomen, 134, 248, 770.
 Newton Isaac, 12 n., 80, 82, 83, 84, 85, 87, 90, 191, 192, 197, 255, 287, 289, 291-311, 312, 313, 396, 397, 412, 431, 434, 443, 488, 531 n., 549, 551, 554, 574, 641, 646, 650, 670, 691, 695, 708, 709, 710, 711, 721, 722, 827, 900, 911 n., 934, 942, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 1027.
 Nicandre, 267.
 Nicéphore Grégoras, 893, 1033.
 Nicholls R. V. V., 719
 Nicholson J., 367.
 Nicodemus of Damascus, 973.
 Nicolas, 343 n.
 Nicolas (Pape), 843.
 Nicolle Ch., 220.
 Nicomachus de Gerasa, 640.
 Niebuhr C., 975.
 Nietzsche, 422.
 Nieuport (De), 629.
 Nieuwenburg (C. J. van), 63.
 Nightingale F., 1008.
 Niggli P., 198, 280.
 Nikliborc W. M., 273.
 Nilsson S., 1028.
 Nishimura, 478.
 Nizolius, 550.
 Nobel, 741.
 Noce (G. C. Dalla), 61.
 Noël P., 1035.
 Noedeke, 744.
 Noguchi, 737.
 Nolf (De), 1012.
 Nolfi P., 775.
 Nollet (Abbé), 572.
 Noordhoff, 193.
 Norbert, 55.
 Norden H., 728.
 Nordenmark N. V. E., 276.
 Nordenskiöld, 229, 909, 1019.
 Nordström J., 67, 146, 395.
 Nörlund N. E., 276.
 Norris H., 362, 949
 Norris-Pattern, 506.
 North J. F., 897.
 Nöther M., 915
 Noù (La), voir La Noù.
 Noufflard (Mlle), 138, 882.
 Nourry E., 505.
 Novalis, 263.
 Novara M. D., 393.
 Now, 694.
 Nunez Pedro (Nonius), 633, 635, 637, 644.
 Nusbaum H., 222.
 Nuyens B. W. Th., 212, 213.
 Nux H., 1034.
 Nyberg H. S., 174 n., 596 n.
 Nyborg, 890.

O

- Oberhäuser, 132.
 Ocagne (M. d'), 688.
 Oever Ten Ewe, 251.
 Ogburn W. F., 675.
 Ohnet, 222.
 Ohrmazddatan M.-F., 170, 171.
 Oken, 969.
 Olaus Magnus, 759, 760.
 Oldenburg H., 820, 952.
 Oliva J. P., 637.
 Oliver (D'), 154, 155.
 Olmsted W. J., 258.
 Olschki, 992.
 Omerique Hughes, 630.
 Omodeo (D'), 903.
 Omont H., 644.
 Onfray M. P., 504.
 Onfray R., 708, 709.
 Onnes Kamerlingh, 134, 162.
 Onsager, 714 n., 717 n.
 Ontijd C. G., 214.
 Ooge (D'), 640.
 Opie L., 496.
 Opocensky, 790.
 Oppenheim, 237, 281.
 Oppenheimer M. J., 256.
 Oppian, 727.
 Orange (W. of), 363, 365.
 Orbigny (D'), 186.
 Oresme N., 543, 544, 545.
 Oriol Cordeta, 155.
 Orioli, 563.
 Ortelius, 225.
 Orth, 473.

Ortolff, 345.
 Ortous de Mairan (D'), 932.
 Osler G. R., 496, 773.
 Osler W., 50, 213, 496, 497, 739, 740, 1030.
 Ossian, 110, 111.
 Ost Jacob, 362.
 Ostwald W., 14, 14 n., 255, 520, 522.
 Osthane, 174, 175.
 Oudard, 503.
 Oudenrogge, 135.
 Oughtred, 636, 641, 646.
 Ounamon, 337.
 Ovide, 595 n.
 Owen G., 776, 969.
 Ozanam, 495.

P

Pacheco, 748, 749, 750.
 Pacinotti A., 556, 566, 567.
 Pacinotti Caterina, 559, 561.
 Pacinotti L., 525 n. 555-569.
 Paech (D^r), 45.
 Page W., 362, 366, 373, 376.
 Pagel W., 453, 471, 482, 1030.
 Paget, 482.
 Palcos A., 661.
 Palfyn J., 266.
 Palissy B., 63, 488, 776.
 Pallas, 317.
 Panayotatou, 154.
 Paneth A. F., 46.
 Pannekoek A., 276.
 Panneton (D^r), 50.
 Pant Mario (Timpanaro S.), 555.
 Panzio, 902.
 Paoli Aldo, 411, 661.
 Paoli J. H., 411, 661, 909.
 Papanastassiou C., 60.
 Papin D., 689, 770.
 Papp D., 48, 265, 411, 412, 661.
 Pappus, 434, 642, 763, 946.
 Paracelsus, 201, 393, 451, 456, 468, 469, 470, 530 n., 676, 779, 964.
 Parde, 412.
 Pardee A., 57.
 Pardies, 708.
 Pardo R., 661.
 Paré Ambroise, 736, 994.

Paris, 255, 651.
 Pariset, 216.
 Parkes, 452.
 Parmenides, 683.
 Parodi L., 661.
 Partington J. R., 258, 720, 965, 1028.
 Pascal, 63, 143, 144, 145, 259, 287, 299, 413, 432, 433, 434, 435, 504, 505, 549, 551, 589, 624, 625, 626, 627, 634, 638, 647, 648, 691, 709, 770, 777, 780, 781, 1034, 1035, 1036.
 Pasqualigo P., 748 n.
 Pasquier (Du), 641.
 Passey, 478, 479.
 Pasteur, 20, 218, 396, 736, 738, 970, 1007.
 Pastori Giuseppina 61.
 Pater W., 7.
 Paterno E., 520.
 Paterson, 474.
 Patmos, 1020.
 Patroni, 132.
 Patten (N. van), 53.
 Pattern-Norris, 506.
 Patterson L. D., 499, 1027.
 Patterson S. T., 46.
 Patterson T. T., 451.
 Paul of Aegina, 450, 466.
 Paul d'Alexandrie, 267.
 Paul de Venise, 393.
 Paulhan R. F., 430.
 Pausanias, 596 n.
 Pay, 325, 326.
 Pazzi G., 272.
 Pazzini A., 61, 62, 272, 497, 507, 658, 899.
 Péan, 736.
 Peano G., 900, 901.
 Pearson K., 905.
 Peeters P. (Père), 619 n.
 Pelacani B., 393.
 Peletier J., 634.
 Pell, 690, 951.
 Pellegrini A., 261.
 Peller S., 257.
 Pelseneer Jean, 48, 142, 143, 149, 154, 155, 276, 302 n., 391, 774, 777, 778, 790, 882, 889, 892, 893, 894, 909.

- Pelterie R., 688.
 Pemberton, 84, 304, 305, 711, 952, 956, 957.
 Péna Jean, 114.
 Pen-Pa-Ihaj, 525
 Penzer, 596 n.
 Pepys (Miss), 953.
 Pepys S., 371, 732.
 Percival Th., 1007.
 Pereiro A. F., 411, 412, 660, 661.
 Pereiro da Silva L., 750.
 Perge (Apollonius de), 638.
 Perkins J., 498.
 Périclès, 424.
 Périer, 709.
 Périer F., 1035.
 Périer G., 1035.
 Perrier G., 688, 689.
 Perrin J., 688, 689.
 Perron (Davy du), 428.
 Perrot V., 592 n., 594 n.
 Pésaro, 753, 755, 757.
 Pesman, 165.
 Pétéisis, 332.
 Peters F., 650.
 Petersen S., 649.
 Petersoen A., 371.
 Petit J.-L., 994.
 Petr Ch., 935.
 Petree Forster J., 270.
 Petrescu J., 66.
 Petrie Flinder, 234.
 Petroncellus, 450.
 Pettenkofer, 452.
 Peurbach (G. de), 383.
 Peutinger, 1014.
 Peyronnet J., 149.
 Pezzi G., 62, 218, 898.
 Pfaff, 113.
 Pfeffer A., 785.
 Pfister O., 1029.
 Phadke B. N., 239, 281.
 Philbrick F. P. A., 784.
 Philon de Byzance, 258, 651, 763.
 Phra, 326.
 Phrison Gemme, 115, 131, 161, 224, 650, 760.
 Phtah, 328, 329.
 Phtahhotep, 341.
 Pi Calleja, 661.
 Piaget J., 189, 280, 430, 774, 790.
 Piazza Ugo, 497.
 Picasso, 488.
 Picault E., 1036.
 Picard E., 647, 648, 688, 689.
 Piccini S., 272, 497.
 Pico G., 383.
 Picou G., 631.
 Pie IV, 394.
 Piédelièvre, 502.
 Pierlot, 650.
 Pierpont Morgan, 953.
 Pierre Le Grand, 651.
 Piery, 738.
 Piggott S., 77 n.
 Pihl M., 51, 197, 280, 778.
 Pilla, 560, 562.
 Pillai S., 923 n.
 Pilliod Capt., 83.
 Pina (Louis de), 65.
 Pincherle B., 272.
 Pinel, 737.
 Pintar Ivan, 70.
 Pinzon V., 748, 750, 752, 753.
 Pirandello, 567.
 Pirenne H. M., 1031.
 Pitot, 91.
 Pitrat H., 632.
 Pla Cortés, 265, 413, 530, 661, 706, 799, 909, 912.
 Planas, 501.
 Planche (La), 572 n.
 Planck Max, 708, 717, 718.
 Plasse (D. Van der), 362.
 Platearius, 345, 351.
 Plateau, 111.
 Platon, 172 n., 174 n., 177, 178, 180, 258, 267, 421, 424, 432, 650, 682, 683, 684, 698, 795, 871, 893, 904, 926, 931, 943.
 Pletho, 835, 852, 853, 854 n., 855.
 Pline l'Ancien, 175, 234, 267, 318, 392, 450, 594, 727, 763, 969, 973.
 Plössl, 132.
 Plot R., 782.
 Plücker, 97, 102.
 Plutarch, 86, 681, 727.
 Poetzel O., 482.
 Pogo A., 276.
 Pohl F., 748.

- Poinay, 502.
 Poincaré, 111, 112, 289, 670, 780, 915, 917, 931, 963.
 Poisson, 934.
 Poll (Van der), 164.
 Pollard A., 359.
 Pollock, 494.
 Polo Marco, 506, 987, 1017, 1018.
 Polvani G., 496.
 Polya, G., 775, 897.
 Polybios, 987.
 Pomeroy J., 773.
 Pompili, 916.
 Poncelet, 100, 103, 259, 692.
 Poole (Miss Van), 162.
 Poorter (A. De), 651.
 Pope, 77, 78, 955.
 Pope Alexander, 80.
 Popper K. R., 662.
 Porphirius, 871.
 Porta G. Battista, 163, 536-541.
 Portal, 213.
 Porter Langley, 52.
 Portevin A., 689.
 Portsmouth (Lord), 949, 952.
 Portman A., 1028.
 Pos, 263.
 Poseidonios, 987.
 Poujade J., 254, 255, 281.
 Poullet-Delisle, 640.
 Powell A., 924, 925.
 Powell J. H., 1001-1002.
 Power (d'Arcy), 482, 997, 998.
 Poynter F. N. L., 1030.
 Pozzi, 213, 736.
 Pozzi J., 417.
 Pozzi S., 417, 418.
 Pozzo Toscanelli (P. dal), 393.
 Prache M. P., 1036.
 Prahote, 325, 326.
 Prandtl W., 45, 255, 723, 724.
 Prasad Mata, 239, 281, 1041.
 Pratt J. H., 496, 739, 740.
 Prélat E. C., 265, 411, 412, 661.
 Premuda L. 261, 272, 497, 904.
 Prevost P., 197.
 Price R. G., 1030.
 Price W. H., 371.
 Prichard C. J., 985.
 Priestley J., 203, 808, 809, 810, 811, 812, 815 n., 967.
 Prigogine I., 715 n., 716 n., 717.
 Pringle J., 258, 662, 1028.
 Priscianus, 868, 869.
 Pritzel, 731.
 Pro D., 661.
 Proca A., 962.
 Proclus, 22, 140, 698, 931.
 Profacius, voir Jacob Ibn Makir.
 Prosdij (B. A. Van), 153.
 Proust, 995.
 Pruthi H. S., 1041.
 Pruvost Prudent, 173 n.
 Ptahhotep, 616.
 Ptolémée, 173, 194, 267, 438, 439, 440, 441, 631, 649, 650, 687, 700, 702, 703, 706, 763, 818, 839, 840, 841, 843, 844, 850, 855, 868, 869, 870, 931, 1014, 1017, 1018, 1019.
 Puccinotti Fr., 562, 563, 564, 565.
 Pudr Jaroslav, 69.
 Puente, 411, 412, 661.
 Puget (L. de), 651.
 Puissant, 97.
 Pullicino, 261.
 Purkinje J. L., 415, 729.
 Putiphar, 336.
 Putman J., 189, 280, 391, 392, 394, 397, 398, 443, 490, 673, 676, 778, 892, 893, 1024.
 Pythagore, 191, 221, 682, 690, 868, 869, 870, 871, 926, 927, 928, 936.
 Pythéas, 893.
- Q**
- Qabani (H. Al-), 426.
 Qadizana (Musa), 426.
 Quain, 947.
 Quatrefages (A. de), 985.
 Quattrami, 902.
 Quetelet, 985.
 Quien (Le), 869.
- R**
- Ra, 331.
 Rabago (Diaz di), 631.
 Rabbat (I. Al-), 426.
 Rabelais, 497.
 Rabinovicz A., 149, 726, 727.

- Râdl E., 312, 317, 519.
 Raffles S. Th., 212.
 Rahman (I. H. Abdel), 420, 743.
 Rajagopol T C., 1029.
 Ram Behari, 690.
 Ramadier, 737.
 Rami P., 121 n.
 Ramsay M. A., 80.
 Ramsbottom J., 984.
 Ramsès II 208, 323.
 Ramsès IX, 524.
 Ramsès XI, 357.
 Ramus, 114, 428.
 Randall J. H., 308 n.
 Ranganathan S. R., 1041.
 Ranke H., 327 n.
 Rapson, 923.
 Rastrick, voir Trevithick.
 Ratner Herbert, 56.
 Raz de Lanthernée, 646.
 Ratzel, 989.
 Ratzenhoffer, 988.
 Rauchfuss C., 116, 119, 121, 943, 944.
 Raudon J. N., 1044, 1045.
 Raurwolf L., 135, 161.
 Ray, 969.
 Raymaker J., 631.
 Read, 202, 493, 924.
 Reals J. W., 257.
 Recamier, 736.
 Recinos A., 161.
 Recklinghausen, 219.
 Redcliffe-Brown, 989.
 Reddy D. V. S., 256, 1041.
 Redi, 530 n., 970.
 Rees A., 951.
 Reichborn Ingiald (Kjen), 138, 420.
 Reichen C. A., 940.
 Reichen Gwer, 217, 280, 416.
 Reichner H., 952.
 Reid T., 711.
 Reilly D., 255.
 Rein, 218.
 Reinach V. S., 595 n.
 Remel G., 755.
 Remel P., 755.
 Rensen, 966.
 Ren-Ef-Seneb, 323.
 Renaux E., 1010-1013.
 Renzi (S. de), 206.
 Resta Riccardo, 909.
 Retali, 630.
 Retzius, 741, 985, 986.
 Reucker K., 508.
 Revelli P., 783.
 Rey Abel, 59, 192, 527, 699.
 Rey Jean, 530 n., 688, 689.
 Reymond A., 67 138, 140, 147, 153, 407, 651, 686, 882, 883, 888, 889, 909.
 Reynolds, 256.
 Reynean Ch. R. P., 260, 495.
 Reynolds M. C., 58.
 Rey-Pastor Julio, 265, 411, 412, 661, 892, 907, 908, 909, 910, 911, 912.
 Rhazès, voir Al-Razi.
 Rheticus, 946.
 Riban, 725.
 Ribaucour, 110, 112.
 Riccardi, 818, 81 n.
 Ricci James, 508.
 Ricci Mathieu, 637, 649, 651.
 Ricci (S. de), 122 n., 530 n.
 Riccio M. C., 541.
 Rich, 83.
 Richard (médecin), 206, -
 Richard II, 78.
 Richard C., 878 n.
 Richer, 455.
 Richet Ch., 221, 901, 970.
 Richter H., 760.
 Riemann, 107, 692, 693, 928, 931.
 Riese W., 257, 774, 1030.
 Rigaud, 951.
 Righi A., 413, 414, 555.
 Rijnberg (Van), 210.
 Riley Edith, 542.
 Rindfleisch, 473.
 Rinman S., 1028.
 Riolan, 213.
 Ripert L., 632.
 Rippley Z. W., 985.
 Riquier, 537.
 Risi J., 50.
 Ritchie J., 1038.
 Ritter, 407.
 Ritta, 952.
 Riva-Rocci, 1003.
 Rivault, 429.

- Rivers W., 989.
 Rivet P., 790.
 Rizo B., 1020.
 Rizzi G., 904.
 Robbins F. E., 640.
 Robert of Chester, 641.
 Roberts M., 1031.
 Roberts L., 258.
 Robertson J. D., 374.
 Roberval, 300, 434, 549, 625, 646, 780.
 Robin L., 178, 267.
 Robinet R., 260.
 Robinson H. W., 1025, 1030.
 Rocca G. A., 817.
 Rocco dal Olmo, 1021.
 Roche, 780.
 Rocquigny (G. de), 629, 632, 634.
 Rodolphe de Liège, 635.
 Rodriquez F., 650.
 Roelants J., 210.
 Roemero, 649, 708.
 Roger, 220, 737.
 Rohdenburg, 478.
 Rolland F., 635.
 Rollin, 923.
 Romain Adrien, 622, 631, 632, 633, 634, 635.
 Rome A., 619 n., 766 n., 892, 893.
 Romé de Lisle, 723.
 Romera Angela, 909.
 Romero J. L., 661.
 Ronchi V., 625, 899, 902, 903, 1044.
 Rondelet, 969.
 Rondon, 264, 265.
 Ronsard, 428.
 Rooghe E., 371, 372.
 Roeseboom Maria, 135, 161, 278, 279, 508, 509, 898.
 Roque (l'Abbé de la) 198, 1018.
 Rosa (G. de), 536, 540.
 Rosas, 186.
 Rosemann U., 44.
 Rosen Ed., 703, 942, 946, 959.
 Rosen G., 482, 773.
 Rosenberger F., 291 n.
 Rosenfeld L., 265, 406, 407, 719, 909, 963.
 Rosenkrantz E., 52.
 Rosenthal R., 481.
 Rosner Ed., 262.
 Rosny H., 222.
 Ross Ronald, 452.
 Rossier P., 190, 280.
 Rossmann F., 700-703.
 Rostand J., 259, 729, 780.
 Rostovtzeff, 174, 617, 618.
 Roswitha, 865.
 Rotcio, 630.
 Roth A. G., 261.
 Roth H., 647, 648.
 Roth L., 639.
 Roth M., 213.
 Rothschild (Lord), 444.
 Rouband E., 688.
 Roubik Fr., 68.
 Rouelle J., 415, 572 n., 575, 576, 578.
 Rougemont (F. de), 636, 637.
 Rouleau, 1036.
 Rouse Ball, 648.
 Rousseau, 312, 313, 316.
 Roussy G., 669.
 Routier, 218.
 Rowbottom E. M. (Mile), 662.
 Rowe J., 1004.
 Rowlandson, 452.
 Rowle, 83.
 Rowning J., 80.
 Roux, 473, 970.
 Rox G., 221.
 Roy (Ed. Le), 430.
 Royer J., 629.
 Rubruck V. W., 987.
 Rudberg G., 1028.
 Rudge W., 226.
 Rudio F., 641, 645.
 Ruffini E., 642, 647.
 Rumebere G., 359.
 Rumford (Mme de), 578 n.
 Rumphins, 85.
 Ruscelli G., 230.
 Rush B., 1002.
 Ruuka J., 5, 138, 201, 912-915.
 Roussel B., 692.
 Roussel J., 498.
 Roussel K. F., 257.
 Russell-Wood (J.), 258.
 Russo F., 774.
 Rutten Marguerite, 495.
 Ruysch, 755, 759.

Ry J., 531 n.
 Ryff W. H., 415.
 Rysbrack, 950

S

Sabatino P., 651.
 Sabato, 412.
 Sabuncuoglu (S. Al-din), 465, 466.
 Saccheri J., 639, 647.
 Sachan, 839 n.
 Sachs A., 52, 482.
 Sachs I., 973.
 Sacre, 1011.
 Sadler, 968.
 Sage (G. L. le), 197, 198, 879.
 Saglio, 234
 Saha N., 1041.
 Saintignon, 216.
 Sainte-Beuve, 427, 502.
 Saint-Martin J. M., 744 n.
 Saint-Vincent (G. de), 434, 621, 622,
 631, 633, 636, 638, 644.
 Sala, 201, 497.
 Salacrou A., 961.
 Salam H. A., 742.
 Salaman N., 982, 983, 1030.
 Salman, 462.
 Salomonsen, 473.
 Salonen, 492.
 Salvadori G., 558.
 Salzmann Ch., 507.
 Samatan Marta, 909.
 Samuel Mar, 838, 842, 852, 853,
 853 n.
 Sand René, 48, 1009, 1010.
 Sanders L., 498.
 Sandford V., 641.
 Sandoz L. M., 166, 415
 Sandra, 211, 213, 214
 Sanscroft, 951.
 Santillana (G. de), 55, 258, 916.
 Santini B., 909.
 Santorio, 530 n.
 Santos H. E., 256.
 Sanudo M., 227.
 Sarasin F., 169.
 Sarnelli Pompeo, 539, 540 n, 541.
 Sarradan P., 216, 217, 280.
 Sarrasa A. A., 636.

Sarton George, 3, 38, 54, 140, 142,
 184, 258, 259, 277, 279, 382 n.,
 455, 499, 508, 522, 523, 526, 527,
 628, 651, 652, 686, 687, 688, 706,
 835, 878 n., 883, 908, 924, 965,
 1027.
 Satni, 337.
 Sauerbeck P., 642.
 Saumarez R. F. S., 950
 Saunders (J. B. de C. M.), 53.
 Saussure (H. de), 509.
 Saussure (L. de), 171, 1016.
 Saussure (R. de), 773.
 Sauvaget J., 743.
 Save-Söderbergh, 1029.
 Savery Th., 770.
 Savonarola J., 202.
 Savasorda A., 840, 843, 844, 845.
 Saxl F., 406.
 Sayce V., 595 n.
 Scamon E. R., 55.
 Scarpobolla F., 272, 501.
 Schaar M., 508.
 Schaefer H. H., 914, 1016.
 Schaeppi, 264.
 Schafer, 209.
 Schallmayer, 988.
 Schaprüt (H. ben), 450.
 Scharff, 486.
 Scharrer, 263.
 Scheel, 473, 478.
 Scheele, 584, 815 n.
 Scheffer F. C., 1029.
 Scheffers G., 100 n.
 Scheiner, 648.
 Scheler M., 990.
 Schellbach K., 643.
 Schelling, 319.
 Scheuchzer, 199, 312.
 Scheumann, 264.
 Schiaparelli, 904.
 Schiek, 132.
 Schiemann, 262.
 Schierbeek A., 63, 155, 156, 159,
 160, 210, 212, 213, 215, 401, 482.
 Schierz R. E., 59.
 Schiffner, 786.
 Schiller, 484.
 Schilpp, 962, 963.
 Schimank H., 43, 263.

- Schippers A. C., 399, 404.
 Schlich M., 660.
 Schlichting, 400.
 Schmid (D^r), 154.
 Schmidt O., 778.
 Schmidt W., 763.
 Schmit J. P., 508.
 Schmorl, 473.
 Schmucker, 43.
 Schoene H., 764.
 Schoerven (P. von), 641.
 Schonbauer (D^r), 155.
 Schopenhauer 315.
 Schopfer W. H., 166, 416, 658, 731, 973.
 Schorn P., 508.
 Schoute D., 212, 214.
 Schoz C., 643
 Schreiber, 648.
 Schribaux E., 688.
 Schrödinger, 396, 564.
 Schroeder Van der Kolk, 214.
 Schück H., 975.
 Schuepp O., 499.
 Schuhl P. M., 177, 233, 280, 281, 294 n., 421, 422, 424, 425, 555.
 Schuchmacher J., 42, 262.
 Schullian M. D., 1030.
 Schürmann P. F., 70, 273, 274, 275, 1046.
 Schutte F., 642.
 Schawalbe G., 219.
 Schwann, 1010, 1011.
 Schweitzer A., 222.
 Schweninger, 220
 Scott-Blaire W. G., 897.
 Scott G., 163, 820.
 Sebokt S., 649.
 Secher K., 471, 478, 480, 481.
 Sedgwick W. T., 184.
 Sédillot A. L., 115 n.
 Seeman, 952.
 Seeratt, 248.
 Segond, 218.
 Segre C., 915.
 Seibert, 132.
 Seide J., 663.
 Şehsuvaroglu Bedi, 666.
 Séjourné P., 688.
 Seler G., 372.
 Seltzer C. C., 985.
 Selye H., 905.
 Sen J. M., 1041.
 Sen S. N., 1042.
 Sénac, 213, 574.
 Sendrail, 60.
 Séneca, 911.
 Sengupta P. C., 507.
 Sennert, 202.
 Senoy J., 376.
 Sergescu Pierre, 3, 60, 66, 140, 152, 153, 154, 155, 167, 184 n., 193, 198, 260, 279, 280, 281, 405, 406, 414, 420, 431, 433, 436, 496, 504, 505, 535, 658, 659, 688, 739, 780, 781, 799, 879 n., 882, 887, 888, 889, 895, 909, 940, 1036.
 Sergi G., 985.
 Sesostris, 493.
 Set, 499.
 Seters (W. H. Van), 215.
 Sethe R., 327 n.
 Setnof, 631.
 Severi, 915.
 Sévigné (Mme de), 503.
 Seydl O., 276.
 Seyler, 219.
 Sforzi Temistocle, 560.
 Sgrooten, 225, 650.
 Shakespeare, 358.
 Shapiro L. H., 985.
 Sheepshank (Miss), 958.
 Shell Margaret, 57.
 Sherrington Ch., 728, 741.
 Shiedam (J. of), 359.
 Shirley J. W., 782.
 Shirras Findlay, 711, 949, 953, 954, 957.
 Shrewsbury J. F. D., 256, 1030.
 Shryock R. H., 154, 155, 262, 658, 774, 790, 1041.
 Siemens Martens, 251.
 Sierpinski W., 783.
 Sigerist H. E., 154, 166, 345 n., 415, 481, 484, 507, 508, 527, 999, 1030.
 Sibenaler N., 508.
 Siggel A., 41, 915.
 Sihle M., 222.
 Silliman Benjamin, 203.

- Simek A., 68.
 Simon J., 452, 1007, 1030, 1031.
 Simon M., 640.
 Simple (Ch. le), 455.
 Simplicius, 930.
 Singer Ch., 138, 154, 155, 160, 371,
 406, 409, 410, 508, 527, 528, 659,
 688, 781, 882, 883, 887, 897, 969-
 970, 998, 1031.
 Singer-Waley D., 138, 140, 148, 177,
 258, 280, 410, 662, 882, 883, 884,
 889, 909, 925, 968, 1028.
 Sinoplu M., 466, 467.
 Sinouhé, 334, 338.
 Siredey, 218.
 Sirén O., 1028.
 Sisco A. G., 768, 769.
 Skoda, 222.
 Slater M., 46.
 Slavik F., 69, 666.
 Slobodzinski W., 273.
 Slegel, 451.
 Sloane H., 79, 80, 87.
 Sloet H., 650.
 Slonimsky Z. Ch., 840, 849.
 Sloodmans C. J., 251, 252, 281.
 Sluse, 1035.
 Smeaton J. W., 160, 244, 248, 771,
 1024, 1025.
 Smedt (J. de), 441, 442.
 Smedley D., 741, 742.
 Smelhaus Stan, 68.
 Smellie W., 1039, 1040.
 Smiles S., 369.
 Smit Sympkens J. H., 1001.
 Smith A., 310.
 Smith C. S., 522, 768, 769.
 Smith D. E., 382 n., 640, 646, 647,
 651, 873 n.
 Smith E., 645.
 Smith H., 948.
 Smith J. E., 258.
 Smith G. E., 336 n.
 Smith T. S., 1007.
 Smith, 84.
 Smurlo J., 65.
 Smyters, 631.
 Snell, 263.
 Snellius, 131, 621, 631.
 Sneyers R., 893.
 Snow J., 452.
 Sobhy Bey (Mohammed), 419.
 Socin A., 217.
 Socrates, 683.
 Soemmering, 988.
 Soininen G., 154.
 Soldan, C. E. P. 508.
 Solin, 267.
 Solon, 681.
 Solvay, 893.
 Somers (Lord), 949.
 Somerset (Duke of), 361.
 Sommerard (E. du), 859, 860, 861,
 873 n.
 Sondervorst F. A., 154, 156, 215,
 280.
 Sorano, 737.
 Soranus, 450.
 Sorgo J., 482.
 Sorocold G., 368.
 Sorokin, 990.
 Sortie, L., 49.
 Sotheby, 954.
 Souéges R., 689.
 Souilhé J., 624, 625.
 Sousa A., 766, 767.
 Spacek Stan, 785.
 Spalicei A., 272.
 Spallanzani L., 688, 970.
 Spector B., 496.
 Speiser A., 166, 263, 416, 499.
 Spekke A., 1017.
 Spencer H., 259, 274, 988, 1022.
 Speter Max, 13 n.
 Speyer Francesca, 1006.
 Spiegelberg W., 325 n.
 Spiess O., 67.
 Spino Cesar, 631.
 Spinoza, 131, 194, 299, 565.
 Sprengel C., 458.
 Spring, 1010.
 Stackel P., 645, 649.
 Stade J., 638.
 Stadius J., 648.
 Stadler H., 344 n.
 Stahl, 575, 584, 815, 970.
 Stainbrock E., 256.
 Stanislaus (King), 957.
 Stapleton H. E., 138, 405, 406, 407,
 408, 915.

- Stark M. E., 788.
 Starosel'skaia Nikitina, 877, 877 n.
 Stas, 894, 1010.
 Staudt, 916.
 Stauffer, 58, 674.
 Steele, 77, 379 n., 383 n.
 Steen (Van der), 161.
 Steffes, 414.
 Steger E., 232.
 Steggerda M., 985.
 Steichen M., 508.
 Steinberg, 923.
 Steineg, 206 n.
 Steiner H., 166, 259, 416, 499.
 Steiner J., 787, 788.
 Steinschneider M., 378 n., 379 n., 381, 382, 385.
 Steller, 444.
 Stelluti F., 537, 539 n.
 Stendhal, 560.
 Steno, 199, 312, 530 n.
 Stephani, 786.
 Stephens J. L., 181.
 Stephenson, 498.
 Stephenson Marjorie, 979.
 Sterk J., 634.
 Sterrop, 132.
 Steudel I., 41, 262.
 Steuer R. O., 734.
 Stevens Ed., 82.
 Stevenson M. L. G., 50.
 Stevenson R. L., 243.
 Stevin S., 105, 131, 146, 158, 225, 248, 277, 294 n., 441, 442, 530 n., 622, 632, 636, 637, 638, 639, 642, 777, 920.
 Stewart Alex., 80.
 Stifel, 634.
 Stockel, 219.
 Stoeder W., 223.
 Stoichità (D^r), 66.
 Stokly Paul, 56.
 Storey (Miss), 948.
 Stow, 362.
 Strabon, 267, 532 n.
 Stransky B., 666.
 Strato, 681.
 Stratton M. J. F., 142, 957-958.
 Straub H., 241, 281.
 Strebel, 469.
 Strömngren B., 275.
 Stroppiana L., 62, 901.
 Strowski W., 647.
 Struik D. J., 496.
 Strunz F., 48.
 Stuart Mill (J.), 1047.
 Stübler (D^r), 45, 262.
 Stukeley W., 77, 77 n., 80, 86, 87, 88, 711, 947, 948, 949.
 Suarez B. (Père), 186, 544, 545.
 Sudhoff K., 5, 206 n., 453 n., 469, 527, 901.
 Suidas, 727.
 Sullivan N., 647.
 Sumner, 988, 990.
 Suno K., 1028.
 Surhonius, 225.
 Susruta, 462.
 Suter H., 382 n., 647.
 Sutherland D., 245, 281.
 Swammerdam, 160, 969.
 Swan Capt. E. W., 498.
 Swedenborg, 483.
 Swift, 955.
 Sydenham, 451, 482, 1002.
 Sykora A., 785.
 Sylvester II (Pape), 163.
 Sylvestre, 209.
 Sylvius, 210, 213, 482, 994, 999, 1000, 1001.
 Synertson J., 367.
 Szczesniak B., 499.
 Szenunska Alina, 189, 280.
 Szumowski W., 219, 220, 221, 222, 280.
- T
- Tabari, 922 n.
 Tacchi Venturi, 649.
 Tacitus, 747.
 Tacquet A., 621, 639, 640.
 Taine, 6, 7.
 Taisnier (J. d'Ath), 640, 646, 651.
 Tait H. P., 1039, 1040.
 Taketani M., 906.
 Tanaka M., 906.
 Tanfani G., 483.
 Tannery Jules, 10, 12, 648.

- Tannery Paul, 5, 10, 523, 627, 630, 631, 634, 640, 644, 645, 650, 686, 933, 943.
 Tannery P. (Mme), 10, 626, 686.
 Tanon L., 738.
 Taqizadeh S. H., 744 n.
 Tartaglia N., 393, 415.
 Taton René, 102, 103 n., 104, 192, 259, 264, 277, 279, 280, 281, 433, 435, 438, 500, 505, 658, 692, 699, 774, 779, 878 n., 939.
 Taybuga, 427.
 Taylor E. G. R., 662, 775, 938.
 Taylor F. Sherwood, 47, 200, 258, 280, 405, 406, 408, 506, 673, 674, 782, 912, 920.
 Taylor J., 80.
 Teach Gnudi Martha, 522.
 Téhérany S. D., 1044.
 Teixeira G., 641.
 Teleky L., 1009.
 Telesio B., 394.
 Telmont, 331.
 Temkin O., 256, 496, 675, 676.
 Ténon, 739.
 Tergolina, 483.
 Terrien 737.
 Terrier, 218.
 Terrillon M., 217, 218, 280.
 Testi G., 658, 963-964.
 Teubner, 267.
 Teyler, 163.
 Thalès, 423, 449, 593, 926, 927.
 Thaller L. L., 138, 167.
 Thenard, 725.
 Theodose de Tripoli, 125, 640.
 Théon 893.
 Theophraste, 267, 318, 532 n., 594, 969, 973.
 Thiebaud J., 505.
 Thiersch, 219.
 Thibaud J., 158.
 Thijase, 377.
 Thiriar, 1011.
 Thomae in Jena (J.), 642.
 Thomas, 435.
 Thomas Antoine (Père), 635.
 Thomas d'Aquin, 392, 545, 835, 869, 972, 974, 1021.
 Thomas J., 790.
 Thomas de Namur (A.), 637, 639.
 Thomas W. M., 1008-1009.
 Thompson Campbell, 234.
 Thomson (W. d'Arcy), 1027.
 Thomson H. Elizabeth, 202, 280.
 Thomson O. J., 1013-1014.
 Thomson Thomas, 258, 920.
 Thorington M. J., 1030.
 Thorndike Lynn, 54, 258, 348 n., 378, 379, 380, 381 n., 383, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 499, 527, 675, 676, 686, 688, 856, 924.
 Thornhill, 952.
 Thorpe E., 521, 524, 808.
 Thorpe, W. H., 374.
 Thoth, 328.
 Thouless H. R., 897.
 Thouret, 220.
 Thrasi Steven, 161.
 Thucydides, 180, 987.
 Thudichum, 452.
 Thuret, 970.
 Tkurston A. P., 159, 270.
 Thyra Eibe, 642.
 Tierie G., 364.
 Tifashi (A. Al-), 427.
 Tilho J., 688.
 Timotheus de Gaza, 726, 727.
 Timpanaro-Cardini Maria, 898, 903.
 Timpanaro S., 146, 413, 414, 555, 569, 663, 664, 665, 898, 899, 903, 1044.
 Tinant F. A., 981.
 Tintoret, 397.
 Tisserand F., 650.
 Titley Arthur, 268, 517, 775, 1025.
 Tod N. M., 330 n.
 Togliatti, 642.
 Toland H. H., 1030.
 Tolman R. C., 499.
 Tolstov V., 921.
 Tomkeieff I. S., 897.
 Tompion, 81.
 Tonnelat, 60.
 Topinard P., 985.
 Torres Bodet J., 143, 790, 791.
 Torricelli, 191, 434, 530 n., 589, 637, 643, 646, 770, 817, 820, 830, 834, 1035.
 Touchard H., 774.

Tournefort, 314, 315, 317, 369.
 Tourneur V., 407.
 Touschratta, 326.
 Toth E., 784.
 Townsend E. C., 270.
 Townsend G., 865, 873 n.
 Trapezuntius G., 843
 Traumueller F., 300 n.
 Treasurer, 82.
 Trécourt, 132.
 Trelat U., 502.
 Tremblay J.-L., 50.
 Trenchant J., 132.
 Trendelenburg, 773.
 Trent J., 54, 257.
 Trent Mary, 54
 Trevelyan H., 897.
 Trevithick-Rastrick, 775.
 Tricot-Royer (J. J. G.), 49, 154, 155.
 Trismegistos, 914.
 Trocmé S., 736.
 Troll W., 199.
 Trollo E., 522.
 Troostwijk (Paets von), 134.
 Tschirnhausen, 198.
 Tseu (Lao-), 462.
 Tsing (Yu-), 462.
 Tseutsui, 480.
 Tubal-Cain, 868, 869.
 Tucci G., 527.
 Tuetey A., 875 n., 879 n.
 Tugrai (Al-), 426.
 Tulley Ch., 897.
 Tümpel V., 593 n.
 Turnbull H. W., 45.
 Tusi (Al-), 426.
 Tusi (N. Al-din), 465.
 Tutin G. T., 46.
 Tyard (Pontus de), 428, 429.
 Tycho-Brahé, 192, 621, 631, 691,
 701, 702.
 Tyler H. W., 184.
 Tylor, 988.

U

Ucelli G., 663, 664, 898, 900, 905,
 906.
 Uenver A. Süheyl, 69, 154, 407, 465,
 466, 467, 482, 883,

Uhden, 1017.
 Uhlenbruck (D'), 41.
 Ugglä H. A., 975.
 Ukers W. H., 729.
 Ulich R., 55.
 Ullrich, 44, 263.
 Ulrich F., 528 n.
 Ulugh-Beig, 1016
 Underwood E. A., 47, 271, 453, 508,
 662.
 Underwood M., 452.
 Unger F. C., 213.
 Urbain G., 688.
 Urdang George, 58.
 Urings, 132.
 Urondo E. F., 909.
 Usadan, 175.
 Usener, 178.
 Usserius, 923.
 Utynam, 360.

V

Vacca G., 647, 817, 820, 899.
 Vaerman J., 634.
 Vaisière M., 893.
 Valentini Elvira, 964.
 Valentinucci M., 661, 912.
 Valério Luc, 636, 826.
 Valéry Paul, 428.
 Valla L., 943, 944, 946.
 Valla G., 116, 117 n., 119 n., 121,
 122, 123 n., 126, 127, 128.
 Vallance H. A., 772.
 Vallati, 525 n.
 Vallauri, 527.
 Vallery-Radot Pierre, 502, 503, 1034.
 Valli E., 146.
 Vallicrosa Millas (J. M.), 378, 382 n.,
 386, 388, 389, 501, 858, 894, 895,
 896, 1050.
 Valmore O., 502.
 Valois, 428.
 Vanarsdall C. A., 496.
 Vandenplas A., 893.
 Van Boetzelaer Van Oosterhout C. G.
 W. H., 780.
 Van den Bergh L. Ph. C., 745, 746.
 Van Ceulen Ludolphe, 635, 639.
 van den Dungen F. H., 713, 893.

- Van den Gheyn, 622.
 Van Hée P., 641, 645
 Van Hove L., 717 n.
 Van Langren, 648, 649.
 Van Lansberge Ph., 640.
 Van Marum, 555.
 Van Ortrov F., 643, 650.
 Van de Velde, 441, 442, 777.
 Vandebrooke J., 372.
 Vanderbank, 950, 952.
 Vanderdelf C., 367.
 Van der Linden, 650.
 Vandermonde, 629, 693, 877.
 Vanderstrete C., 362.
 Vanderwalle R., 984.
 Vandicke M., 376.
 Van Gyck, 487.
 Van Roojen, P. H., 209, 280.
 Van Straelen V., 689.
 Van Swieten, 211.
 Vantherbrok P., 359.
 Van't Hoff, 134, 726.
 Varagnac A., 774
 Varaha-Mihira, 922.
 Varley J. 1017.
 Varnhagen (A. de), 750.
 Varossieau, 491.
 Vasco da Gama, 748.
 Vassilief, 630.
 Vassura G., 637.
 Vatin E., 497.
 Vaucanson, 163.
 Vaugham W., 482.
 Veen (J. Van), 209, 248, 281, 369
 370.
 Veith Ilza, 53.
 Vejlefjord, 779.
 Vejsicky M., 69.
 Velarde A. G., 661.
 Velghe A., 893.
 Vellez de Mendoza, Alonso, 748.
 Velpeau, 736.
 Venant (Barré de Saint-), 105.
 Veraart B. A. G., 163.
 Vera F., 661.
 Verbiest F, 621, 622, 636 637, 638,
 639.
 Verdoorn F., 787.
 Verdoorn J., 787.
 Ver Eecke Paul, 149, 892, 894, 933.
 Verhoeven (D^r), 154.
 Vermuyden C., 160, 270, 367, 369,
 370.
 Vernant J. P., 425.
 Verner J., 642.
 Vernet G. J., 500, 895, 896.
 Vernet J., 502.
 Versi (P. de), 1020.
 Vésale A. (Vesalius), 210, 213, 272,
 393, 482, 530 n., 663, 739, 969,
 994, 1003.
 Vescan T. T., 784.
 Vesque, 981.
 Vespuce A., 748, 750, 751, 752, 754,
 755, 756, 758, 759.
 Vessiot, 113.
 Vesterdijk, 369.
 Vetter Q., 67, 68, 69, 138, 647, 666,
 785, 939.
 Viala P., 688.
 Viard J., 875 n.
 Vicary Th., 997.
 Vico, 987.
 Victoria (Reine), 11 n.
 Viel G., 689.
 Vié J., 737.
 Viète, 434, 631, 632, 635, 639.
 Viets R. H., 256.
 Villard de Honnecourt, 651.
 Villemin, 737.
 Villeneuve (A. de), 206, 454.
 Vimtrup, 479.
 Vinar Jos., 68.
 Vincent Clovis, 995.
 Vincenzo (G. da San), 820.
 Vinchorn J., 502.
 Virasoro R., 909.
 Virchow R., 41, 676, 985, 1011.
 Visco S., 1044.
 Viscardini M., 903.
 Visschers, 225.
 Vitellion, 651, 707.
 Vitolo A. E., 497, 901.
 Vitruve, 267, 680, 763, 765.
 Vivanti G., 630, 647.
 Vives L., 500.
 Viviani V., 704.
 Vogt, 221.
 Voigt W., 105.
 Vojtech Jan, 935, 938.

Vollgraff J. A., 140, 152, 153, 882, 884, 887, 888, 889, 909.
 Volta, 272, 276, 288, 496, 527, 532, 555, 563, 652.
 Voltaire, 4, 302, 304, 305 n., 308, 312, 709, 711, 915, 935, 956, 957, 987, 991, 1048.
 Voskuil J., 163.
 Vougodski I., 436.
 Vries (Hugo de), 135, 161, 260.
 Vueman J., 359.
 Vueman W., 359.

W

Waals (Van der), 134.
 Waard (C. de), 626, 646, 649.
 Waddington C., 115 n.
 Wade O. Ira, 954-957.
 Wadia D. N., 1041.
 Wael (N. de), 375.
 Waele (de), 492.
 Waerden (B. L. Van der), 925-927.
 Wagner, 1017.
 Wagner H., 232.
 Wagner von Jauregg, 905.
 Wahl J., 940.
 Wahshiya Ibn, 426, 427.
 Wailes Rex, 160, 242, 271, 281, 498.
 Walden (D^r), 45.
 Waldeyer, 741, 1005.
 Waldseemuller, 755, 759.
 Waley. Voir Singer Waley, D.
 Wallau, 777.
 Walle (B. Van de), 336 n.
 Wallenstein J., 640.
 Waller, 452.
 Waller Erik, 508.
 Wallis, 191, 299, 408, 434, 691, 695, 830.
 Walpole, 955.
 Walter E. J., 166, 261, 263, 415.
 Walther, 218.
 Wang Ging-Hsi, 143.
 Wannier G. H., 717 n.
 Ward, 988, 1030.
 Waring Ed., 80.
 Waring J., 80.
 Warletire, 809.
 Warrington C. J. S., 719.

Washburn L. S., 985.
 Washington George, 1001.
 Wasmuth, 263.
 Wassaf, 745.
 Wasink, C. E., 906.
 Waterhouse, 264.
 Waters E. O., 711, 712.
 Waterston, 723.
 Watson, 55.
 Watt J., 203, 268, 633, 713, 770, 771.
 Wavre R., 429, 430, 431.
 Weber M., 163, 195, 640, 989.
 Webster J. P., 508.
 Wedgwood (Baron), 365.
 Wei-Lueh, 744.
 Weidenreich F., 985.
 Weichselbaum, 473.
 Weierstrass, 107, 108.
 Weigert, 473, 1031.
 Weil E., 1028.
 Weimberg, 412, 660, 661.
 Weismann, 260.
 Weissenbach, 737.
 Weitz R. Ch., 632.
 Weitz Th., 985.
 Weldon, 719.
 Wellcome, 271, 662, 1030.
 Wells G., 954.
 Wells Spencer, 736.
 Welsch M., 894.
 Wendelin, 634, 635.
 Wen-Tsé, 195.
 Werner J., 631.
 Wertheim Ed., 51.
 Wesley J., 80.
 Wesley S., 80.
 Wessel, 102, 692.
 West J., 80, 172, 174 n.
 Westermann J. C., 250, 251, 281.
 Westinghouse, 712.
 Weyer C. M., 976-977.
 Weygand C., 199.
 Wheatley E. H. B., 371.
 Wheeler L. P., 711.
 Whewell W., 11 n., 12 n., 13, 14, 92, 521, 951, 952.
 Whiston W., 82, 711, 952.
 White A. K., 41.
 Whitehead, 291, 311 n.
 Whitlock F. B., 270.

- Whitrow J. G., 897.
 Whittaker (Sir Ed.), 897.
 Wichler M. G., 41.
 Wickersheimer E., 206, 280, 355,
 406, 455, 458, 483, 511, 780, 799.
 Wiedmann A., 483.
 Wiedmann E., 915.
 Wieleitner H., 634, 641, 643, 645,
 646, 647, 648.
 Wiener S. A., 986.
 Wier J., 159, 737.
 Wightman P. D. W., 919, 920.
 Wigg, 494.
 Wilkins J., 710.
 Wilkinson J., 270, 782.
 Willem I^{er} (King), 1025.
 Willemart A., 255.
 Willems L., 1012.
 Williams E. I., 498.
 Williams H., 501.
 Williamson W., 373.
 Willis, 737.
 Willson L., 719.
 Wilson J., 630.
 Wind (de), 212.
 Windischman, 1010.
 Winiwarter (A. de), 1010.
 Winkel, 132.
 Winslow C. E. A., 256.
 Wins A., 650.
 Winter, 699.
 Winter H. J. J., 88, 232, 258, 277,
 279, 1017.
 Wirchow R. 470, 1004.
 Wislicenus, 648.
 Wit (de), 225.
 Withering, 1003.
 Witt (J. de), 432, 433.
 Witting Alex., 645.
 Woglom H. W., 1002-1004.
 Wohlwill E., 704.
 Wolf A., 13 n., 14.
 Wolf F., 172 n.
 Wolf K. L., 199.
 Wolfen, 377.
 Wolfson, 258.
 Wolsky A., 974, 1041, 1043, 1044.
 Wong (D^r), 155.
 Wood O. D. M., 47, 925.
 Woodbury M. A., 57.
 Woodger H. J., 898.
 Woodhouse R., 646, 958.
 Woodword P. H., 57.
 Worcester (Marquis of), 373, 374.
 Wotton (Lord), 370.
 Wunderlich, 458.
 Wurmser R., 980.
 Würtz, 725, 967.
 Wyck (H. B. van), 50.
 Wylie, 447.
 Wymer Norman, 772.
 Wyttenbach S. J., 258.
- X
- Xenophon, 682.
- Y
- Yahuda A., 663.
 Yajima S., 906.
 Yamagiwa, 480.
 Yasugi R., 906.
 Yates A. F., 427, 428, 429.
 Yin C. H., 1041.
 Yogasataka, 462.
 Young, 163, 708.
 Young W. A., 498.
 Younger, 78.
 Yowgawa, 478.
 Yukawa H., 499.
- Z
- Zahrawi (A. al-Q.-al-), 466.
 Zaki Pasha (Ahmed), 418.
 Zamenhof L. L., 1031.
 Zanichelli, 916, 917.
 Zapata Gollan A., 661.
 Zarathoustra, 171, 172, 174 n.
 Zeeman, 134.
 Zeiger Karl, 44.
 Zeiss, 132.
 Zekert Otto, 48.
 Zénon d'Elée, 191, 501, 933.
 Zetterstéen W. K., 975.
 Zeuthen H. G. Ch., 299 n., 637, 643,
 645, 763, 928, 929.
 Ziegler Jacob, 760.
 Ziembick W., 65.
 Zierhoffer A., 65.

Zilsel E., 294 n.

Zirkle C., 509.

Zoroastre, 174, 194, 744.

Zubler L., 415.

Zumbach C., 508.

Zumbach L., 508.

Zuylekom (Van), 154.

Zweerts F., 41.

Tables générales des Matières

TOME III. -- Numéros 10, 11, 12 et 13

Tome XXIX d'ARCHEION

Première Partie

ARTICLES ORIGINAUX

A) TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

A. AGOSTINI. — L'Opera matematica di Pietro Mengoli	816
A. AGOSTINI & J. PUTMAN. — Sul sorgere della scienza moderna (Correspondance)	391
Guy BEAUJOUAN. — L'histoire des sciences aux Archives Nationales de Paris	874
J. BELIN-MILLERON. — L'idée de génération devant le Mythe et la Biologie	591
Henri BERNARD-MAITRE. — Un historien des mathématiques en Europe et en Chine. Le Père Henri Bosmans S. J. (1852-1928). Notice biographique. Bibliographie	619
Gabriel BERTRAND. — Lavoisier et la découverte de l'oxygène.	807
A. BIRKENMAJER. — A propos de l' « Abrahismus »	378
G. BOULIGAND. — L'Analyse Géométrique et sa place dans l'œuvre de Gaston Darboux	103
D. BURGER. — Old tapestries representing the seven Liberal Arts	859
M. DAUMAS. — L'élaboration du Traité de Chimie de Lavoisier	570
H. W. DICKINSON and A. A. GOMME. — Netherland's contribution to Great Britain's engineering and technology to the year 1700	356

E. J. DIJKSTERHUIS. — La place de l'histoire des sciences dans l'Instruction supérieure	39
J. O. FLECKENSTEIN. — The line of descent of the Infinitesimal Calculus in the history of ideas	542
R. J. FORBES. — Professions and crafts in Ancien Egypt ..	599
S. GANDZ. — The Astronomy of Maimonides and its sources.	835
M. GLIOZZI. — Sulla natura dell' « Accademia de' Secedi » de G. B. Porta	536
J. HADAMARD. — Célébration du deuxième centenaire de la naissance de P. S. Laplace	287
F. JONCKHEERE. — Médecins et malades dans l'ancienne Egypte	320
A. KOYRÉ. — The significance of the Newtonian synthesis ..	291
O. MATOUSEK. — Buffon and the Philosophy of his Natural History	312
J. MILLAS-VALLICROSA. — Encore une note sur « Abrahimus »	856
J. MOGENET. — Pierre Fourcadel, traducteur d'Autolycus ..	114
Maria ROOSEBOOM. — The National Museum of the History of Science at Leyden	129
G. SARTON. — Est-il possible d'enseigner l'histoire des sciences?... ..	3
P. SERGESCU. — Aldo Mieli (1879-1950)	519
R. TATON. — La préhistoire de l'Analyse géométrique	89
Seb. TIMPANARO. — Luigi Pacinotti	555
E. WICKERSHEIMER. — Nouveaux textes médiévaux sur le temps de cueillette des simples	342
H. J. J. WINTER. — Scientific Associations of the Spalding gentlemen's Society during the period 1710-1750	77

B) TABLE ANALYTIQUE

ARTICLES D'INTERET GENERAL		representing the seven Liberal Arts	
A. AGOSTINI & J. PUTMAN. — Sul sorgere della scienza moderna (Correspondance).	391	E. J. DIJKSTERHUIS. — La place de l'histoire des sciences dans l'Instruction supérieure	39
Guy BEAUJOUAN. — L'histoire des sciences aux Archives Nationales de Paris	874	J. HADAMARD. — Célébration du deuxième centenaire de la naissance de P. S. Laplace	287
D. BURGER. — Old tapestries			

Maria ROOSEBOOM. — The National Museum of the History of Science at Leyden.	129
G. SARTON. — Est-il possible d'enseigner l'histoire des sciences?	3
P. SERGESCU. — Aldo Mieli (1879-1950)	519
H. J. J. WINTER. — Scientific Associations of the Spalding gentlemen's society during the period 1710-1750	77

MATHÉMATIQUES

A. AGOSTINI. — L'opera matematica di Pietro Mengoli	816
G. BOULIGAND. — L'Analyse Géométrique et sa place dans l'œuvre de Gaston Darboux	103
J. O. FLECKENSTEIN. — The line of descent of the Infinitesimal Calculus in the history of ideas	542
R. TATON. — La préhistoire de l'Analyse Géométrique	89

ASTRONOMIE

A. BIRKENMAJER. — A propos de l' « Abrahamismus »	378
S. GANDZ. — The Astronomy of Maimonides and its sources	835
J. MILLAS-VALLICROSA. — Encore une note sur « Abrahamismus »	856
J. MOGENET. — Pierre Fourcadel traducteur d'Autolycus	114

PHYSIQUE

M. GLIOZZI. — Sulla natura dell' « Academia de' Secreti » de G. B. Porta	536
A. KOYRÉ. — The significance of the Newtonian synthesis.	291

Seb. TIMPANARO. — Luigi Pacinotti	555
-----------------------------------	-----

CHIMIE

Gabriel BERTRAND. — Lavoisier et la découverte de l'oxygène	807
M. DAUMAS. — L'élaboration du Traité de Chimie de Lavoisier	570

BIOLOGIE

O. MATOUSEK. — Buffon and the Philosophy of his Natural History	312
J. BELIN-MILLERON. — L'idée de génération devant le Mythe et la Biologie	591

MEDECINE

F. JONCKHEERE. — Médecins et malades dans l'ancienne Egypte	320
E. WICKERSHEIMER. — Nouveaux textes médiévaux sur le temps de cueillette des simples	342

TECHNIQUES

H. W. DICKINSON and A. A. GOMME. — Netherland's contribution to Great Britain's engineering and technology to the year 1700	356
R. J. FORBES. — Professions and crafts in Ancient Egypt	599

BIBLIOGRAPHIE

Henri BERNARD-MAITRE. — Un historien des mathématiques en Europe et en Chine. Le père Henri Bosmans, S. J. (1852-1928). Notice biographique.	619
--	-----

Deuxième Partie

DOCUMENTS OFFICIELS

ACADEMIE INTERNATIONALE D'HISTOIRE DES SCIENCES

Mort du secrétaire perpétuel Aldo MIELI (par P. BRUNET) ..	657
Elections de 1950	657
Election du secrétaire perpétuel	658
Procès-verbal de la Réunion du Conseil du 5 septembre 1949.	138

UNION INTERNATIONALE D'HISTOIRE DES SCIENCES

VI ^e Congrès International d'Histoire des Sciences, Amsterdam, 14-21 août 1950	136,	399
Assemblée générale à Amsterdam (convocation)		659
Procès-verbal de la réunion du Conseil, les 6 et 7 septembre 1949		882
Rapport du secrétaire exécutif, présenté à la réunion du Conseil, les 6 et 7 septembre 1949		141

Commissions Scientifiques

Commission II (Enseignement de l'histoire des sciences) ..	153
Commission III (Bibliographie)	405
Commission V (Moyen-Orient)	890
Section d'Histoire de la Médecine	154

Groupes Nationaux d'Histoire des Sciences

Argentine ...	411, 660	892	Italie	663,	898
Belgique		892	Japon		906
Egypte		157	Luxembourg	157,	414
Espagne		894	Pays-Bas	158,	906
Grande - Bretagne. 662,		897	Suisse	165,	415
Israël		663	Tchécoslovaquie		665
Italie (mort du P ^r S. Timpanaro)	413		Turquie		666
			Uruguay		667

NOTICES NECROLOGIQUES

Federigo Enriques (par Umberto FORTI)	915
Ahmed Issa Bey (par Mohamed SOBHY Bey et J. H. ABDEL	

RAHMAN	417
Aldo Mielì en la Argentina (par Cortès PLA)	907
Ingvald Reichborn-Kjennerud (par P. SERGESCU)	420
Julius Ruska (par A. SIGGEL)	912
Lujo Thaller (par P. SERGESCU)	166

Troisième Partie

COMPTES RENDUS CRITIQUES

HASAN ABD AL-SALAM. — Zakherat El Attan, or Dawud's Prescription in the light of modern Science. Le Caire al-Ma'arif, 1942. 209 p. (J. H. Abdel Rahman)	742
Erwin H. ACKERKNECHT. — Malaria in the upper Mississippi Valley, 1766-1900. Baltimore (Bulletin of the History of Medicine), 1945. 142 p. (Walter Pagel)	470
A. ARMAN. — La science chez les Turcs ottomans. Paris (Maison-neuve), 1939. 174 p. (A. Mazaheri)	684
Al-Fihris al-tamhiyy lil-Mahmutat al-musawwarah hatta awd-hir tashrin. — Catalogue de la Bibliothèque des Mss. de la Direction Culturelle de la Ligue Arabe, jusqu'à fin octobre 1948. 590 p. stencil (A. Mazaheri)	425
E. N. DA C. ANDRADE. — Isaac Newton. London (Mac Parrish and Co.), 1950. 111 p. (G. Fitzlay Shirras)	947
A. ARMITAGE. — A century of Astronomy. London (Sampson Low), 1950. XV + 256 p. (Edward Rosen)	959
A. ARMITAGE. — Copernicus and the Reformation of Astronomy. London (G. Philip), 1950. 24 p. (E. Rosen)	946
A. J. ARBERRY. — The spiritual Physick of Rhases. London (Murray), 1950. 110 p. (Aig Mazaheri)	990
W. ARTELT. — Einführung in die Medizinhistorik, ihr Wesen, ihre Arbeitsweise und ihre Hilfsmittel. Stuttgart (Enke), 1949. VIII + 240 p. (E. Wickersheimer)	455
W. C. ASMUS. — Fontes historicae botanicae rossicae. Waltham (Chronica Botanica), 1947. 31 p. (W. H. Schopfer).	731
J. BABINI. — Historia de la ciencia argentina. Mexico (Fondo de Cultura Económica), 1949. 219 p. (Aldo Mielì)	184
G. BACHELARD. — Le rationalisme appliqué. Paris (P. U. F.), 1949. 215 p. (J. Putman)	668

L. BAGROW (Editor). — <i>Imago Mundi. A review of early Cartography. Vol. V, 1948. Stockholm (Kartografiska Sällskapet), 1948. 110 p. (Marcel Destombes)</i>	1016
Cyril BAILEY. — <i>Titi Lucreti Cari de Rerum Natura libri VI</i> edited with prolegomena, critical apparatus and commentary. Oxford (Clarendon Press). 3 vol. (<i>B. Farrington</i>) ..	178
H. BALSS. — <i>Albertus Magnus als Biologe, Werk und Ursprung. Stuttgart (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft), 1947. 307 p. (A. Wolsky)</i>	972
G. BARBENSI. — <i>Regimen sanitatis Salernitanum. Firenze (Olschki), 1947. X + 27 p. (E. Wickersheimer)</i>	205
H. E. BARNES (editor). — <i>An introduction to the History of Sociology. Chicago (University Press), 1948 (P. de Bie)</i> ..	1021
E. BAUER. — <i>L'électromagnétisme, hier et aujourd'hui. Paris (Albin Michel), 1949. 348 p. (A. Proca)</i>	959
E. D. BAUMANN. — <i>François De le Boe, Sylvius. Leiden (Brill), 1949. 242 p. (J. H. Sypkens Smit)</i>	999
B. F. BECK and Dorée SMEDLEY. — <i>Honey and your health. London (Museum Press), 1947. 231 p. (F. S. Bodenheimer)</i>	741
E. BERGHOFF. — <i>Max Neuburger, Werden und Wirken eines österreichischen Gelehrten. Wien (Maudrich), 1948. 144 p. (A. Castiglioni)</i>	483
M. J. BERKELEY. — <i>Observations, botanical and physiological, on the potato murrain. East Lansing (American Phytopathological Society), 1948. 108 p. (R. Vanderwalte)</i>	983
O. BEYER. — <i>Philippine and East Asian Archaeology, and its relation to the origin of the Pacific Islands population. National Research Council of Philippines, 1948. 130 p. (Paul Lévy)</i>	168
P. M. S. BLACKETT. — <i>Les conséquences militaires et politiques de l'énergie atomique. Paris (Albin Michel), 1949 (J. Putman)</i>	188
W. BOERHAAVE BEEKMAN. — <i>Hout in alle tijden. Deel I. Bossen, Bomen en toegepast hout in het verleden. Deventer (Æ. E. Kluwer), s. d. 715 p. (R. J. Forbes)</i>	490
B. BOLZANO. — <i>Œuvres, t. V, Mémoires géométriques. Prague, 1948. 216 p. (Q. Vetter)</i>	934
G. BOULIGAND. — <i>Les principes de l'analyse géométrique.</i>	

T. II. A. Base méthodologique. Paris (Vuibert), 1950. 209 p. (<i>P. Sergescu</i>)	939
G. BOULIGAND et Jean DESGRANGES. — Le déclin des absolus mathematico-logiques. Paris (Sedes), 1949. 270 p. (<i>R. Taton</i>)	697
J. I. C. BOYD. — Narrow-Gauge Rails to Portmadoc. A histo- rical survey of the Festiniog-Welsh Highland Railway and its Ancillaries. Tanglewood (The Oakwood Press), 1949. 158 p. (<i>H. A. Vallance</i>)	771
A. St. H. BROCK. — A History of Fireworks. London (Har- rap), 1949. 280 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	235
C. E. P. BROOKS. — Climate through the ages. London (E. Benn), 1949 (<i>L. Dufour</i>)	484
Edgar DE BRUYNE. — Etudes d'esthétique médiévale. Bruges (De Tempel), 1946. 3 vol. (<i>J. Putman</i>)	1023
Kristin & Alfred BUEHLER-OPPENHEIM. — Die Textilien- sammlung Fritz Iklé-Huber im Museum für Völkerkunde und Schweizerischen Museum für Volkskunde Basel. Zurich (Soc. Helvétique des Sc. Nat.), 1948. VI + 184 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	237
H. BUTTERFIELD. — The Origins of Modern Science. London (Bell and Sons), 1949. 217 p. (<i>P. Sergescu</i>)	686
Dorothy F. CANNON. — Explorer of the human brain; The life of Santiago Ramon y Cajal. New-York (Schuman), 1949. 304 p. (<i>A. Castiglioni</i>)	740
A. CASTIGLIONI. — A History of Medicine. Transl. by E. B. Krumbhaar. New-York (A. Knopf), s. d. XXX + 1192 + LXI p. (<i>E. Asworth Underwood</i>)	448
A Catalogue of the civil and mechanical engineering designs, 1741-1792, of John Smeaton, preserved in the Library of the Royal Society. London (Courier Press), 1950. X + 172 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	1024
T. W. CHALMERS. — Historic Researches, chapters in the his- tory of physical and chemical discovery. London (Mor- gan), 1949. 288 p. (<i>R. Hooykaas</i>)	726
V. Gordon CHILDE. — Social worlds of knowledge. London (Oxford University Press), 1949. 26 p. (<i>R. J. Forbes</i>) ..	760
G. N. CLARK. — Science and social welfare in the age of Newton. Oxford (Clarendon), 1949. 159 p. (<i>G. Findlay Shirras</i>)	709

J. J. CLERE. — Un texte astronomique de Tanis. s. l., 1939. 24 p. (<i>O. Neugebauer</i>)	699
J. L. COOLIDGE. — The mathematics of great amateurs. Oxford (Clarendon), 1949. VIII + 211 p. (<i>R. Taton</i>)	431
R. H. A. COOLS. — De Strijd om den Grond in het Lage Neder- land. The Hague (Nijgh & Van Ditmar), 1949. 300 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	246
M. CONSTANTIN-WEYER. — Dans les pas du Naturaliste. Paris (Stock), 1950. 231 p. (<i>M. Caullery</i>)	976
Earl W. COUNT. — This is Race. New-York (Schuman), 1950. 747 p. (<i>M. Caullery</i>)	984
Abbé DAVID. — Diary (1866-1869). Edited and translated by Helen M. Fox, with a foreword by Elmer Drew Merrill. Cambridge (Harvard University Press), 1949. XXXII + 302 p. (<i>H. Bernard-Maitre</i>)	445
L. Ch. DAVITACHVILI. — V. O. Kowalevsky. Moscou-Lenin- grad (Acad. Sci. U. R. S. S.), 1946. 420 p. (<i>N. Menchikoff</i>). 977	977
Noël DEERR. — The History of Sugar. 2 vol. London (Chap- man and Hall), 1949. XIV + 258 p.; 1950. XIV + 377 p. (<i>J. R. Partington</i>)	964
A. DELACHET. — L'analyse mathématique. Paris (P. U. F.), 1946. 118 p. (<i>J. Itard</i>)	933
A. DELATTE. — Les difficultés de l'édition des portulans grecs. Bruxelles (Bulletin de l'Académie Royale), 1947. pp. 445-456 (<i>M. Destombes</i>)	1018
A. DELATTE. — Les Portulans grecs. Liège (Université), 1947. XXII + 400 p. (<i>Marcel Destombes</i>)	1018
M. DELÉPINE. — Vie et œuvres de J. A. Le Bel. Paris (Masson), 1949. 222 p. (<i>L. Delange</i>)	725
A descriptive catalogue of the Grace K. Babson collection of the works of Sir Isaac Newton and the material relating to him in the Babson Institute Library. — Introduction by Roger BABSON WEBBER. New-York (H. Reichner), 1950. 228 p. (<i>G. Findlay Shirras</i>)	949
H. A. M. C. DIBBITS. — Nederland-Waterland, een historisch- technisch overzicht. Utrecht (Oosthoek's Uitg.), 1950. 296 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	1026
P. DIEPGEN. — Geschichte der Medizin. Bd I. Berlin (Walter de Gruyter), 1949. 356 p. (<i>E. Wickersheimer</i>)	453
P. DOIG. — A concise History of Astronomy. London (Chap-	

man and Hall), 1950. XI + 320 p. (<i>Edward Rosen</i>)	941
A. G. DRACHMANN. — Ktesibios, Philon and Heron; a study in ancient pneumatics. Copenhagen (Munksgaard), 1948. 197 p. (<i>A. Rome</i>)	762
S. EVERARD. — The history of the Gas Light and Coke Company (1812-1949). London (Benn), 1949. 428 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	494
B. FARRINGTON. — Greek Science : I. Thales to Aristotle; II. Theophrastus to Galen. London (Pelican Books), 1944, 1949 (<i>V. Gordon Childe</i>)	680
N. FATIO DE DUILLIER. — De la cause de la pesanteur. Publié par B. GAGNEBIN. London (The Royal Society), 1949. 54 p. (<i>P. Sergescu</i>)	197
<i>Festschrift zum 80. Geburtstag Max Neuburgers</i> . — Wien (Maudrich), 1948. 492 p. (<i>A. Castiglioni</i>)	481
A. J. FESTUGIÈRE. — Hippocrate, l'ancienne médecine. Paris (Klincksieck), 1948. XXXIV + 85 p. (<i>Jean Filliozat</i>) . .	458
J. FILLIOZAT. — Fragments de textes Koutchéens de médecine et de magie. Textes parallèles sanskrits et tibétains. Traduction et glossaire. Paris (Maisonneuve), 1948. 155 p. (<i>A. Mazaheri</i>)	460
S. J. FOCKEMA ANDREAE. — Geschiedenis der Kartografie van Nederland, 1947. 127 p. (<i>W. A. Engelbrecht</i>)	223
J. F. FULTON. — Aviation Medicine in its preventive aspects; an historical survey. Toronto (G. Cumberlege), 1948 (<i>K. J. Franklin</i>)	215
J. F. FULTON and Elisabeth H. THOMSON. — Benjamin Silliman, Pathfinder in American Science. New-York (Schuman). XVII + 285 p. (<i>S. F. Mason</i>)	202
Axel GARBOE. — Thomas Bartholin. Copenhagen (Munksgaard), 1949 (<i>M. Pihl</i>)	196
L. GAUTHIER. — Ibn Rochd. Paris (P. U. F.), 1948. 281 p. (<i>A. Mazaheri</i>)	193
F. H. GETMAN. — The life of Ira Remsen. Easton Pa. (Journal of Chemical Education), s. d. 172 p. (<i>R. J. Forbes</i>).	965
L. GEYMONAT. — Storia e filosofia dell' analisi infinitesimale. Torino (Levrotto & Bella), 1947. 352 p. (<i>René Taton</i>) . .	190
R. et Mme T. GHIRSHMAN. — Begram, Recherches archéologiques et historiques sur les Kouchans. Le Caire (Institut Français d'Archéologie Orientale), 1946. 227 p.	

(A. Mazaheri)	921
R. GIACOMELLI. — Galileo Galilei giovane e il suo « De Motu ». Pisa (Domus Galilaeana, 1949. IV + 106 p. (A. Dermul).	703
W. GIBBS. — Collected Works. 2 vol., 3 parts. London (Cumberlege), 1948. XXVIII + 434, XVIII + 207, VI + 284 p. (I. Prigogine)	713
W. GIBBS. — The early work in applied Mechanics (Assembled by L. P. WHEELER, E. O. WATERS and S. W. DUDLEY. Préface by J. F. FULTON). New-York (Schuman), 1947. VIII + 78 p. (F. H. van den Dungen)	711
P. H. GIDDENS. — Early days of oil. Princeton (University Press), 1948. VIII + 150 p. (R. J. Forbes)	252
P. GORDON. — L'image du monde dans l'antiquité. Paris (P. U. F.), 1949. 212 p. (Ph. Devaux)	676
R. A. GORTER. — De oudste middelen tot het ofwekken der levensgeesten. Journal Het Reddingwezen, 1948 (P. H. van Roojen)	206
Major GREENWOOD. — Some British Pioneers of Social Medicine. London (G. Cumberledge), 1948. 118 p. (A. Castiglioni)	1007
P. GRÉGORY. — Gods and Men, a Testimony of Science. London (Stuart and Richards). VIII + 214 p. (Dorothea Waley-Singer)	175
L. V. GURJAR. — Ancient Indian mathematics and Vedha. Poona (Ideal Book), 1947. 202 p. (Dr Ram Behari)	690
M. H. HADDOCK. — Cultural contacts of Mining. London (Routledge and Kegan), 1949. 139 p. (R. J. Forbes)	493
I. B. HART. — J. Watt and the History of steam power. New-York (Schuman), 1949. XII + 250 p. (H. W. Dickin-son)	770
Max HARTMANN. — Die philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften. Iena (Fischer), 1948. XII + 238 p. (Emile Janssens)	970
Mabel HARTOG. — P. J. Hartog, a Memoir by his wife. London (Constable), 1949. VI + 173 p. (Dorothea Waley-Singer)	966
Sir Th. HEATH. — Mathematics in Aristotle. London (Cumberledge, 1949. XIV + 291 p. (Paul Ver Eecke)	929
J. E. HOFMANN. — Die Entwicklungsgeschichte der Leibnizschen Mathematik während des Aufenthaltes in Paris	

(1672-1676). München (Leibniz Verlag), 1949. 252 p. (<i>E. J. Dijksterhuis</i>)	693
A. HOOPER. — Makers of Mathematics. London (Faber), 1950. X + 402 p. (<i>René Taton</i>)	691
P. HUMBERT. — Histoire des découvertes astronomiques. Paris (Revue des Jeunes), 1948. 272 p. (<i>P. Sergescu</i>) ..	192
<i>Institut de France. Académie des Sciences. Notices et Discours.</i> T. II, 1937-48. Paris (Gauthier-Villars), 1949, 775 p. (<i>J. Pelseneer</i>)	688
L. P. JACKS. — Sir A. Eddington, man of science and mystic. Cambridge (University Press), 1949. 32 p. (<i>J. Putman</i>) ..	442
L. JACOBSON. — Ouvrages sur l'organe voméro-nasal (Préface et notices par O. C. HOLLNAGEL-JENSEN et Erik ANDREASEN). Copenhagen (Munksgaard), 1950. XXIX + 176 p. (<i>P. Sergescu</i>)	739
Rees JEFFREYS. — The King's Highway. London (Batchworth), 1949. XIX + 292 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	253
Luiza KEEFER. — Indice bibliográfico de lepra, 1500-1943. 2 vol. Sao Paulo (Depart de profilaxia da lepra), 1944-48 (<i>D^r A. Hahn</i>)	996
Sir A. KEITH. — An autobiography. London (Watts), 1950. 721 p. (<i>M. Caullery</i>)	731
G. KEYNES. — The portraiture of W. Harvey. London (Cambridge University Press), 1950 (<i>Charles Singer</i>)	997
A. A. KHERALLAH. — Outline of arabic contribution to medicine and the allied sciences. Beyrouth (American Press), 1946. 228 p. (<i>M. Kamel Hussein</i>)	464
N. KIRKHAM. — Derbyshire Lead Mining Glossary. Leamington (Binns), s. d. 34 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	768
D. KNOOP and G. P. JONES. — The mediaeval Mason. Manchester (University Press), 1949. XII + 294 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	240
H. C. KUIJLER. — Verkeer en Verveer in Nederland. Utrecht (Oosthoek's Uitg.), 1949. 191 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	1025
LAIGNEL-LAVASTINE. — Histoire générale de la Médecine, de la Pharmacie, de l'Art dentaire et de l'art vétérinaire. T. III. Paris (Albin Michel), 1949. 818 p. (<i>A. Castiglioni</i>). ..	735
A. P. LAURIE. — The Technique of the great Painters. London (Caroll and Nicholson), 1949. 192 p. (<i>J. Putman</i>) ..	486
L. G. LAWRIE. — A Bibliography of Dyeing and Textile Prin-	

ting. London (Chapman and Hall), 1949. 143 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	238
H. LEBESGUE. — Leçons sur les Constructions géométriques. Paris (Gauthier-Villars), 1949. 304 p. (<i>Lucienne Félix</i>) ..	692
F. L. LEFORT. — Contribution à l'Histoire botanique du Luxembourg. Luxembourg (Bull. Soc. des Naturalistes), 1949, 129 p. (<i>L. Emberger</i>)	980
W. F. LEGGET. — The story of linen. New-York (Chemical Publishing), 1949. XI + 103 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	236
Anna et André LEJARD (éditeurs). — 50 années de découvertes. Paris (Edit. du Seuil), 1950. 353 p. (<i>J. Itard</i>) ..	940
A. LEJEUNE. — Euclide et Ptolémée; deux stades de l'optique géométrique grecque. Louvain (Université), 1948 (<i>P. A. Michel</i>)	438
Robert LEVILLIER. — America la bien llamada. Buenos-Aires (Kraft), 1948. XXXII + 239, 407 p., 141 cartes (<i>Duarte Leite</i>)	748
W. LEY. — The Lungfish, the Dodo and the Unicorn, an excursion in romantic zoology. New-York (Viking), 1948. 361 p. (<i>M. Caullery</i>)	443
J. E. LIPS. — The Origin of Things, a cultural history of Man. London (Harrap), 1949. 420 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	485
H. McLACHLAN. — Sir Isaac Newton Theological Manuscripts. Liverpool (University Press), 1950. 147 p. (<i>G. Findlay Shirras</i>)	953
R. MAGNUS. — Goethe as a scientist (Transl. by H. NORDEN). New-York (Schuman), 1949 (<i>Jean Rostand</i>)	728
J. MARKWART. — Wehrot und Arang. Untersuchungen zur mytischen und geschichtlichen Landeskunde von Ostiran. Leiden (Brill), 1938. 202 p. (<i>Aly Mazaheri</i>)	1014
Martha MARQUARDT. — P. Ehrlich. London (Heinemann), 1947. XX + 256 p. (<i>A. Castiglioni</i>)	1004
A.-R. MATTHIS. — Leo H. Baekeland, 1863-1944. Bruxelles (Office de Publicité) 1948. 73 p. (<i>P. Erculisse</i>)	204
A. MAYER. — Annals of European Civilization, 1501-1900. London (Cassel and Co), 1950. 457 p. (<i>R. J. Forbes</i>) ..	923
P. J. DE MENASCE, O. P. — Une apologétique Mazdéenne du IX ^e siècle, Skand-Gumanik Vicâr; La solution décisive des doutes. Fribourg, 1945. 300 p. (<i>A. Mazaheri</i>)	170
I. MENDELSON. — Slavery in the ancient near east. New-	

York (Oxford University Press), 1949. 162 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	761
Robert MEYER. — Autobiography. New-York (Schuman), 1949. 126 p. (<i>E. H. Ackerknecht</i>)	219
P.-H. MICHEL. — De Pythagore à Euclide, Contribution à l'histoire des mathématiques préeuclidiennes. Paris (Les Belles Lettres), 1950. 699 p. (<i>J. Itard</i>)	927
J. MOGENET. — Autolycus de Pitane; Histoire du texte, suivie de l'édition critique des traités De la sphère en mouvement et Des levers et couchers. Louvain (Université), 1950 (<i>P.-H. Michel</i>)	942
H. MONDOR. — Anatomistes et Chirurgiens. Paris (Fragance), 1949. 530 p. (<i>D^r A. Hahn</i>)	993
G. MONGE. — Géométrie descriptive (en russe). Moscou (Académie des Sciences), 1947. 291 p. (<i>R. Taton</i>)	436
H. J. MORGENTHAU. — Scientific Man vs. Power Politics. Chicago (University of Chicago Press), 1947. 244 p. (<i>J. Putman</i>)	188
Sylvanus G. MORLEY. — La civilización maya (Version española de A. RECINOS). Mexico (Fondo de Cultura Económica), 1947. 577 p. (<i>Aldo Mieli</i>)	180
B. R. MOTZO. — Il Compasso da Navigare, opera italiana della meta del secolo XIII. Cagliari (Università), 1947 (<i>D. Gernez</i>)	226
W. E. MUEHLMANN. — Geschichte der Anthropologie. Bonn (Humboldt Verlag), 1948. 274 p. (<i>Lucy K. Ackerknecht</i>).	986
Joseph NEEDHAM and E. BALDWIN (Editors). — Hopkins and Biochemistry, 1861-1947. Cambridge (Heffer and Sons), 1949 (<i>René Wurmser</i>)	978
Fr. NEUBURG. — Glass in Antiquity (transl. by R. J. CHARLESTON). London (The Art Trade Press), 1949. XXI + 72 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	233
P. NIGGLI. — Probleme der Naturwissenschaften erläutert am Begriff der Mineralart. Basel (Birkhäuser), 1949. 240 p. (<i>R. Hooykaas</i>)	198
OLAI MAGNI GOTH. — Carta marina et descriptio septentrionalium terrarum ac mirabilium rerum in eis contentarum phototypice edita. Malmogia (Lychnos-Bibliotek XI; 1), 1949 (<i>H. Richter</i>)	759
R. ONFRAY. — L'abîme de Pascal. Alençon (Impr. Alençon-	

naise), 1949. 90 p. (<i>P. Humbert</i>)	708
Th. von HOHENHEIM, called PARACELSUS. — Volumen Medicinæ Paramirum (Transl. and preface by Kurt F. LEIDCKER). Baltimore (Bulletin of the History of Medicine), 1949. VII + 69 p. (<i>H. Hunwald</i>)	468
B. N. PHADKE. — The History of Dies and Dyeing in the Bombay Presidency. Poona City (Dastane Bros.), s. d. XX + 152 p. (<i>Mata Prasad</i>)	239
J. PLAGET, B. INHELDER et A. SZEMINSKA. — La géométrie spontanée de l'enfant. Paris (P. U. F.), 1948. 516 p. (<i>P. Rossier</i>)	189
Pietro d'ABANO. — Il trattato « De Venenis ». Commentato ed illustrato dal P ^r A. BENEDICENTI. Firenze (Olschki), 1949. 92 p. (<i>A. Castiglioni</i>)	992
Cortès PLA. — Il enigma de la luz. Buenos-Aires (Kraft), 1949. 328 p. (<i>J. Itard</i>)	706
Max PLANCK. — Scientific autobiography and other papers (Transl. by F. GAYNOR). New-York (Philosophical Library), 1949. 192 p. (<i>L. Rosenfeld</i>)	717
J. POUJADE. — Fascicule introductif exposant les idées générales de cette collection [Documents d'ethnographie navale, d'archéologie navale, d'ethnographie terrestre, d'archéologie terrestre]. Paris (Gauthier-Villars), 1948. 67 p. (<i>A. Leroi-Gourhan</i>)	254
A. POWELL. — John Aubrey and his friends. London (Eyre and Spottiswoode), 1948. 335 p. (<i>Dorothea Waley-Singer</i>)	924
J. H. POWELL. — Bring out your Dead; the great plague of yellow Fever in Philadelphia in 1793. Philadelphia (Univ. of Pennsylvania Press), 1949. XI + 304 p. (<i>E. H. Ackerknecht</i>)	1001
W. PRANDTL. — H. Davy, J. J. Berzelius, zwei führende Chemiker aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Stuttgart (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft), 1948. 264 p. (<i>R. Hooykaas</i>)	723
J. H. PRATT. — A year with Osler, 1896-97. Baltimore (John Hopkins Press), 1949. XX + 209 p. (<i>Erwin A. Ackerknecht</i>)	739
G. REICHEN. — Die chirurgische Abteilung des Burgerspitals Basel zur Zeit der Antiseptik. Aarau (Sauerlaender), 1949. 107 p. (<i>E. H. Ackerknecht</i>)	217

E. RENAUX, A. DALCQ et J. GOVAERTS. — Aperçu de l'Histoire de la Médecine en Belgique. Bruxelles (Office de Publication), 1947. 84 p. (<i>M. Florkin</i>)	1010
Fr. ROSSMANN. — Nikolaus Kopernikus, erster Entwurf seines Weltsystem. München (H. Rinn), 1948. 100 p. (<i>Edward Rosen</i>)	700
R. N. SALAMAN. — The history and social influence of the Potato. Cambridge (University Press), 1949. XXIV + 685 p. (<i>S. N. Das-Gupta</i>)	982
P. SARRADON. — Le Docteur Laënnec. Paris (Laffont), 1949. 193 p. (<i>A. Hahn</i>)	216
J. SAUVAGET. — Ahbar al-Sin wa-l-Hind. Relation de la Chine et de l'Inde rédigée en 851. Paris (Les Belles Lettres), 1948. XVI + 80 p. (<i>Aly Mazaheri</i>)	743
P. A. SCHILPP (Editor). — A. Einstein, philosopher, scientist. Evanston, 1949 (<i>L. Rosenfeld</i>)	962
P. M. SCHUHL. — Essai sur la formation de la pensée grecque. Introduction historique à une étude de la philosophie platonicienne. Paris (P. U. F.), 1949. XXIII + 482 p. (<i>J. P. Vernant</i>)	421
P. M. SCHUHL. — Etudes sur la fabulation platonicienne. Paris (P. U. F.), 1947 (<i>L. Bourgey</i>)	177
P. M. SCHUHL. — Machinisme et Philosophie. Paris (Nouvelle Encyclopédie Philosophique), 1947 (<i>L. Bourgey</i>) ..	233
K. SECHER. — The Danish cancer researcher J. Fibiger. London (H. K. Lewis), 1947. 206 p. (<i>J. Maisin</i>)	471
P. SERGESCU. — Les Recherches sur l'Infini mathématique jusqu'à l'établissement de l'analyse infinitésimale. Paris (Hermann), 1949. 32 p. (<i>J. Itard</i>)	433
Ch. SINGER. — A history of biology. New-York (Schuman), 1950. 579 p. (<i>M. Caullery</i>)	969
A. G. SISCO and C. St. SMITH. — Bergwerk und Probierbüchlein. New-York (American Institute of Mining), 1949. 196 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	768
C. J. SLOOTMANS. — De Alcohol der Nederlandsche Suikerindustrie. Roosendaal (Van Poll Suykerbuyk), 1949. 149 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	251
A. SOUSA. — The Irrigation System of Samarra during the Abbassid Caliphate. Baghdad (Alma'arif Press), 1948 2 vol. 728 p. (<i>A. Mazaheri</i>)	766

R. C. STAUFFER (editor). — Science and Civilization. Madison (University Press), 1949. 212 p. (<i>J. Putman</i>)	674
R. O. STEUER. — « Whdw ». Aetiological Principle of pyaemia in ancient Egyptian Medicine. Baltimore (Bull. of the History of Medicine), 1948. 36 p. (<i>F. Jonckheere</i>) ..	734
F. J. M. STRATTON. — The History of the Cambridge Observatories. Cambridge (University Press), 1949 (<i>A. Danjon</i>). ..	957
H. STRAUB. — Die geschichte der Bauingenieurskunst. Basel (Birkhäuser), 1949. 285 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	241
D. SUTHERLAND. — The Story of Coal. London (Burke), 1949. 96 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	245
W. SZUMOWSKI. — Filozofia medycyny. Krakow (Gebethner i Wolff), 1948. 135 p. (<i>A. Herczeg</i>)	219
R. TATON. — Le calcul mécanique. Paris (P. U. F.), 1949. 128 p. (<i>P. Sergescu</i>)	435
F. Sherwood TAYLOR. — The alchemists, founders of modern chemistry. New-York (Schuman), 1949. 246 p. (<i>R. Hooykaas</i>)	200
F. Sherwood TAYLOR. — Science, past and present. London (Heinemann), 1949. 368 p. (<i>S. F. Mason</i>)	673
F. Sherwood TAYLOR. — A short history of science and scientific thought. New-York (Norton), 1949. 368 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	919
L. TELEKY. — History of Factory and Mine Hygiene. New-York (Columbia University Press), 1948. XIV + 342 p. (<i>R. Sand</i>)	1009
M. TERRILLON. — L'Asepsie. Paris (Masson), 1948. 356 p. (<i>A. Hahn</i>)	217
Gino TESTI. — Dizionario di alchimia e di chimica antiquaria. Roma (Mediterranea), 1950. 201 p. (<i>Mario Gliozzi</i>)	963
M. W. THOMAS. — The early Factory Legislation; a Study in legislative and administrative evolution. Leigh-on-Sea (Thames Bank), 1948. 470 p. (<i>R. Sand</i>)	1008
J. Oliver THOMSON. — History of ancient geography. London (Cambridge University Press), s. d. 428 p. (<i>Marcel Destombes</i>)	1013
TIMOTHEUS OF GAZA. — On animals (Transl., comment. and introduction by F. S. BODENHEIMER and A. RABINOWITZ). Leiden (Collect. Travaux Académie Internat. d'Histoire des Sciences, n° 3), 1949. 54 p. (<i>A. C. Crombie</i>)	726

D ^r A. Suheyl UENVER. — Serefeddin Sabuncuoglu, Album des dessins de Cerrahiyei Ilhaniye, Paris nushasi resimleri. Istanbul (Universitesi), 1939. 48 p. (<i>A. Mazaheri</i>) ..	465
D ^r A. Suheyl UENVER. — Turkiyede, Çiçek Asisi ve Tarihi. Istanbul (Universitesi), 1948. 298 p. (<i>A. Mazaheri</i>)	467
D ^r A. Suheyl UENVER et Nuri Fehmi AYBERK. — Turk-Göz-Hakimligi Tarihine Aid Notlar. Istanbul (K. Basimevi), 1946 (<i>Aly Mazaheri</i>)	466
A. H. UGGLA. — Resa till Lycklige Arabien; Petrus Forsskals Dagbok 1761-1763. Uppsala (Almqvist and Wiksells), 1950. XXI + 209 p. (<i>F. S. Bodenheimer</i>)	975
W. H. UKERS. — The Romance of Coffee, an outline History of Coffee and Coffee-drinking through a thousand years. New-York (The Tea and Coffee Trade Journal), 1948. 280 p. (<i>Lucien Hauman</i>)	729
L. Ph. C. VAN DEN BERGH. — Handboek der Middelnerlandse Geografie. The Hague (Nijhoff), 1949. XI + 296 p. (<i>W. A. Engelbrecht</i>)	745
B. L. VAN DER WAERDEN. — Ontwakende Wetenschap. Groningen (Nordhoff), 1950. 332 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	925
A. J. J. VAN DE VELDE, J. DE SMEDT, H. FLORIN en J. A. VAN HOUTTE. — Simon Stevin (1548-1620), Bruxelles (Koninklijke Vlaamse Academie), 1948. 112 p. (<i>E. J. Dijksterhuis</i>)	441
P. H. VAN LAER. — Vreemde Woorden in de natuurkunde en namen der chemische elementen. Groningen (Nordhoff), 1949. 149 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	193
J. VAN VEEN. — Dredge, Drain, Reclaim, the art of a nation. The Hague (Nijhoff), 1948. 167 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	248
Ira O. WADE. — Studies on Voltaire with some unpublished Papers of Madame Du Châtelet. Princeton (University Press), 1947. 241 p. (<i>G. Findlay Shirras</i>)	954
Rex WAILES. — Windmills in England, a study of their origin, development and future. S. 1. (Architectural Press), 1948. VIII + 47 p. (<i>H. W. Dickinson</i>)	242
C. J. S. WARRINGTON and R. V. V. NICHOLLS. — A History of Chemistry in Canada. Toronto (Pitman and Sons), 1949. X + 502 p. (<i>J. R. Partington</i>)	719
R. WAVRE. — L'imagination du réel. Neuchâtel (Baconnière), 1948. 133 p. (<i>P. Sergescu</i>)	429

J. C. WESTERMANN. — Geschiedenis van de ijzer en staalgieteterij in Nederland. Utrecht, 1948. 392 p. (<i>R. J. Forbes</i>).	250
W. P. D. WIGHTMAN. — The growth of scientific ideas. Edinburgh (Oliver and Boyd), 1950. 495 p. (<i>R. J. Forbes</i>) ..	919
D. A. WITTOP KONING. — De Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering der Pharmacie, 1842-1942. Amsterdam (Centen's), 1948. 251 p. (<i>P. H. Brans</i>)	222
W. H. WOGLOM. — Discoverers for Medicine. New Haven (Yale University Press), 1949. 228 p. (<i>A. Castiglioni</i>) ..	1002
Norman WYMER. — English Town Crafts, a survey of their development from early times to the present day. London (Batsford), 1949. VIII + 128 p. (<i>R. J. Forbes</i>)	772
Frances A. YATES. — The French Academies of the Sixteenth century. London (University), 1947. XII + 376 p. (<i>Suzanne Delorme</i>)	427

AUTEURS DES COMPTES RENDUS

E. H. ACKERKNECHT, 217, 219, 740, 1002.	Lucienne FÉLIX, 693.
Lucy K. ACKERKNECHT, 990.	J. FILLIOZAT, 460.
Ram BEHARI, 690.	Marcel FLORKIN, 1013.
H. BERNARD-MAITRE, 448.	R. J. FORBES, 193, 235, 236, 237, 238, 239, 241, 242, 246, 248, 250, 251, 252, 253, 254, 486, 493, 494, 495, 761, 762, 768, 770, 773, 919, 921, 923, 927, 966, 1026, 1027.
F. S. BODENHEIMER, 742, 975.	K. J. FRANKLIN, 216.
L. BOURGEY, 178, 233.	D. GERNEZ, 233.
P. H. BRANS, 223.	Mario (LIOZZI), 964.
A. CASTIGLIONI, 483, 484, 739, 741, 1004, 1006, 1008.	A. HAHN, 217, 218, 996, 997.
M. CAULLERY, 445, 734, 970, 977, 986, 993.	Lucien HAUMAN, 731.
V. Gordon CHILDE, 684.	Arpád HERCZEG, 222.
A. C. CROMBIE, 728.	R. HOOYKAAS, 200, 202, 723, 725.
A. DANJON, 958.	P. HUMBERT, 709.
S. N. DAS-GUPTA, 983.	H. HUNWALD, 470.
P. DE BIE, 1022.	M. Kamel HUSSEIN, 465.
Léon DELANGE, 726.	J. ITARD, 434, 708, 929, 934, 941.
Suzanne DELORME, 429.	Emile JANSSENS, 971.
A. DERMUL, 706.	F. JONCKHEERE, 735.
M. DESTOMBES, 1014, 1018, 1021.	Duarte LEITE, 759.
Ph. DEVAUX, 680.	A. LEROI-GOURHAN, 255.
H. W. DICKINSON, 245, 771.	Paul LÉVY, 170.
E. J. DIJKSTERHUIS, 442, 697.	J. MAISIN, 481.
L. DUFOUR, 485.	S. F. MASON, 204, 674.
L. EMBERGER, 982, ,	Aly MAZAHERI, 175, 196, 427, 463, 466, 467, 468, 685, 745, 768, 923, 992, 1016.
W. A. ENGELBRECHT, 226, 747.	
Paul ERCULISSE, 205.	
B. FARRINGTON, 180.	

- N. MENCHIKOFF, 978.
 P.-H. MICHEL, 441, 946.
 Aldo MIELI, 184, 188.
 O. NEUGEBAUER, 700.
 Walter PAGEL, 471.
 J. R. PARTINGTON 720, 965.
 J. PELSENEER, 689.
 Morgens PIHL, 197.
 Mata PRASAD, 239.
 I. PRIGOGINE, 717.
 A. PROCA, 962.
 J. PUTMAN, 189, 443, 490, 673, 676, 1024.
 J. H. Abdel RAHMAN, 743.
 H. RICHTER, 760.
 A. ROME, 766.
 P. H. van ROOJEN, 209.
 Edward ROSEN, 703, 942, 946, 959.
 L. ROSENFELD, 719, 963.
 P. ROSSIER, 190.
 Jean ROSTAND, 729.
 R. SAND, 1009, 1010.
 W. H. SCHOPFER, 731.
 P. SERGESCU, 193, 198, 431, 436, 688, 739, 940.
 G. Findlay SHIRRAS 711, 949, 953, 954, 957.
 Charles SINGER, 998.
 Dorothea WALEY-SINGER, 177, 925, 968.
 J. H. SYPKENS SMIT, 1001.
 R. TATON, 192, 433, 438, 692, 699.
 E. ASWORTH UNDERWOOD, 453.
 H. A. VALLANCE, 772.
 P. H. van DEN DUNGEN, 713.
 R. VANDERWALLE, 984.
 Paul VER EECHE, 933.
 J. P. VERNANT, 425.
 Q. VETTER, 939.
 E. WICKERSHEIMER, 206, 454, 458.
 A. WOLSKY, 974.
 René WURMSER, 980.

REVUE DES REVUES

AESCU LAPE, XXX, 1 (1949)	497
ANNALS OF SCIENCES, VI, 2, 3 (1949-50)	258, 1028
BIJDRAGEN TOT DE GESCHIEDENIS DER GENEESKUNDE, XXIII (1943); XXIV (1944); XXVI (1946) (<i>F. A. Sondervorst</i>)..	209
THE BRITISH JOURNAL FOR THE PHILOSOPHY OF SCIENCE, I, 1 (1950)	1031
BULLETIN OF THE BRITISH SOCIETY FOR THE HISTORY OF SCIENCE, I, 2, 3, (1949-50)	775, 1031
BULLETIN OF THE HISTORY OF MEDICINE, XXIII (1949); XXIV, 1 (1950)	256, 496, 773, 1030
CASTALIA, V, 5, 6 (1949)	497
CHYMIA, II (1949)	255
DIALECTICA, III (1949)	775, 1029
GESNERUS, VI (1949)	261, 499
ISIS, XXXII, 2 (1940); XL, 3, 4, (1949); XLI, 1 (1950)..	258, 499, 1027
JOURNAL OF THE HISTORY OF MEDICINE AND ALLIED SCIENCES, IV (1949); V, 1 (1950)	255, 773, 1030
LYCHNOS, XI (1948-49)	1028
THE NEWCOMEN SOCIETY FOR THE STUDY OF THE HISTORY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY. TRANSACTIONS, XXIV (1943-	

45); BULLETIN, 31 (1949)	498,	775
PETRUS NONIUS, VII, 1, 2 (1948-49)		260
NOTES AND RECORDS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON, VII, 1 (1949)		1029
PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF EDINBURGH, LXII, 4 (1950)		775
REVUE D'HISTOIRE DE LA MÉDECINE HÉBRAÏQUE, 3, 4 (1949) ..		1030
REVUE D'HISTOIRE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS, II, 3, 4 (1949) (<i>P. Sergescu</i>); III, 1 (1950)	259, 495,	776
RIVISTA DI STORIA DELLE SCIENZE MEDICHE E NATURALI, XL (1949)	261,	1029
SCRIPTA MATHEMATICA, XV (1949)	260, 496,	1029
SET, 11 (1949)		499
THALÈS, V (1948)		774

Quatrième Partie

NOTES ET INFORMATIONS

Allemagne ...	262, 777, 1032	Mexique	1044
Amérique Latine	264	Pays-Bas. 273, 508, 783,	1045
Argentine	265, 500	Pérou	1045
Belgique	265, 777, 1032	Pologne	273, 783
Brésil	1033	Porto-Rico	784
Danemark	266, 778	Roumanie	784
Egypte	266	Suède	509
Espagne	500	Suisse	1045
France .. 266, 501, 779, 1033		Tchécoslovaquie	785
Grande-Bretagne 268, 506,		Uruguay	273, 1046
781, 1036		U. R. S. S.	785, 1046
Inde	271, 507, 1041	U. S. A.	509, 785, 1046
Iran	1044	UNESCO	788, 1046
Israël	272	IAU	275
Italie 272, 507, 782, 1044		Rectification	799
Luxembourg .. 273, 508, 783			

Notices sur les auteurs des articles	277, 510, 800, 1050
--	---------------------



Index alphabétique des noms établi par le D^r Tr. STOICOU. 1052

Tables générales des matières du Tome III 1098

COLLABORATEURS DU TOME III DES ARCHIVES INTERNATIONALES D'HISTOIRE DES SCIENCES

Le Tome III des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* (Tome XXIX d'*Archeion*) (1950) a publié 29 articles originaux dus à des auteurs appartenant à 11 nations. Les articles ont été écrits en trois langues : français (16), anglais (9), italien (4).

On a publié 194 comptes rendus critiques et 40 revues de revues.

Les 120 collaborateurs du Tome III appartiennent à 22 pays (16 pays européens; Argentine, Egypte, Inde, Iran, Israël, U. S. A.).

Ce sont, dans l'ordre alphabétique :

MM. E. H. Ackerknecht, Mme Lucy K. Ackerknecht, A. Agostini, R. Almagià, Guy Beaujouan, J. Beaujeu, Ram Behari, J. Belin-Milleron, G. Belloni, H. Bernard-Maitre, Gabriel Bertrand, A. Birkenmajer, F. S. Bodenheimer, G. Bouligand, J. Bourgey, P. H. Brans, P. Brunet, D. Burger, A. Castiglioni, M. Caullery, V. Gordon Childe, A. Cortesao, A. C. Crombie, A. Danjon, S. N. Das-Gupta, M. Dumas, P. de Bie, L. Delange, Mlle Suzanne Delorme, A. Dermul, M. Destombes, Ph. Devaux, W. H. Dickinson, E. J. Dijksterhuis, L. Dufour, L. Emberger, W. A. Engelbrecht, P. Erculisse, B. Farrington, Mlle Lucienne Félix, J. Filliozat, J. O. Fleckenstein, M. Florkin, R. J. Forbes, U. Forti, K. J. Franklin, S. Gandz, D. Gernez, M. Gliozzi, A. Gloden, A. Gomme, J. Guiart, J. Hadamard, D^r A. Hahn, L. Haumann, Arpad Herczeg, R. Hooykaas, P. Humbert, H. Hunwald, Kamel Hussein, J. Itard, E. Janssens, F. Jonckheere, A. Koyré, M. Laignel-Lavastine, Duarte Leite, A. Leroi-Gourhan, Paul Lévy, J. Maisin, S. F. Mason, O. Matousek, A. Mazaheri, N. Menchikoff, P. H. Michel, A. Mieli, José M. Millas-Vallicrosa, J. Mogenet, O. Neugebauer, W. Pagel, J. R. Partington, J. Pelseneer, M. Pihl, Cortès Pla, M. Prasad, I. Prigogine, A. Proca, J. Putman, J. H. Abdel Rahman, H. Richter, A. Rome, Mlle Maria

Rooseboom, E. Rosen, L. Rosenfeld, P. Rossier, J. Rostand, R. Sand, G. Sarton, W. H. Schopfer, P. Sergescu, G. Findlay Shirras, A. Siggel, Ch. Singer, Mme Dorothea Waley-Singer, Mohamed Sobhy Bey, F. A. Sondervorst, D^r Tr. Stoicoiu, J. H. Sypkens Smit, R. Taton, Seb. Timpanaro, E. Ashworth Underwood, H. A. Vallance, P. H. van den Dungen, R. Vanderwalle, P. H. van Roojen, F. Verdoorn, P. Ver Eecke, J. P. Vernant, Q. Vetter, J. A. Vollgraff, E. Wickersheimer, H. J. J. Winter, A. Wolsky, R. Wurmser.

Table des matières du fascicule 13

Gabriel BERTRAND. — Lavoisier et la découverte de l'oxygène	807
A. AGOSTINI. — L'opera matematica di Pietro Mengoli	816
S. GANDZ. — The Astronomy of Maimonides and its Sources.	835
J. M. MILLAS-VALLICROSA. — Encore une note sur « Abrahismus »	856
D. BURGER. — Old tapestries representing the seven Liberal Arts	859
Guy BEAUJOUAN. — L'Histoire des Sciences aux Archives Nationales de Paris	874
DOCUMENTS OFFICIELS. — Union Internationale d'Histoire des Sciences. Procès-verbal de la réunion du Conseil, les 6 et 7 septembre 1949	882
Travaux des Commissions, Commission V (Moyen Orient)	890
Groupes Nationaux (Argentine, Belgique, Espagne, Grande-Bretagne, Italie, Japon, Pays-Bas)	892
NOTICES NÉCROLOGIQUES. — A. Mieli en la Argentina (par Cortès PLA)	907
Prof. Dr J. Ruska (par A. SIGGEL)	912
F. Enriques (par U. FORTI)	915
COMPTES RENDUS CRITIQUES. — F. Sherwood TAYLOR, <i>A short history of Science and Scientific Thought</i> (par R. J. FORBES); W. P. D. WIGHTMAN, <i>The Growth of Scientific Ideas</i> (par R. J. FORBES); R. et Mme T. GHIRSHMAN, <i>Begram, Recherches archéologiques et historiques sur les Kouchans</i> (par A. MAZAHERI); A. MAYER, <i>Annals of</i>	

European civilisation, 1501-1900 (par R. J. FORBES); A. POWELL, *John Aubrey and his Friends* (par Dorothea WALEY-SINGER); B. L. VAN DER WAERDEN, *Ontwakende Wetenschap* (par R. J. FORBES); P.-H. MICHEL, *De Pythagore à Euclide. Contribution à l'histoire des Mathématiques préeuclidiennes* (par J. ITARD); Sir Thomas HEATH, *Mathematics in Aristotle* (par Paul VER EECKE); A. DELACHET, *L'Analyse mathématique* (par J. ITARD); B. BOLZANO, *Œuvres*, t. V. *Mémoires géométriques* (par Q. VETTER); G. BOULIGAND, *Les principes de l'analyse géométrique*, t. II (par P. SERGESCU); Anna et André LEJARD (éditeurs), *50 années de découvertes* (par J. ITARD); P. DOIG, *A concise history of Astronomy* (par E. ROSEN); J. MOGENET, *Autolycus de Pitane. Histoire du texte, suivie de l'édition critique des traités De la sphère en mouvement et Des levers et couchers* (par P. H. MICHEL); A. ARMITAGE, *Copernicus and the Reformation of Astronomy* (par E. ROSEN); E. N. DA C. ANDRADE, *Isaac Newton* (par G. Findlay SHIRRAS); *A descriptive catalogue of the Grace K. Babson collection of the works of Sir Isaac Newton and the material relating to him in the Babson Institute Library* (par G. Findlay SHIRRAS); H. Mc. LACHLAN, *Sir Isaac Newton Theological Manuscripts* (par G. Findlay SHIRRAS); Ira O. WADE, *Studies on Voltaire with some unpublished papers of Mme du Châtelet* (par G. Findlay SHIRRAS); F. J. M. STRATTON, *The History of the Cambridge Observatories* (par A. DANJON); A. ARMITAGE, *A Century of Astronomy* (par E. ROSEN); E. BAUER, *L'électromagnétisme, hier et aujourd'hui* (par A. PROCA); P. A. SCHILPP (éditeur), *A. Einstein : philosopher, scientist* (par L. ROSENFELD); Gino TESTI, *Dizionario di alchimia e di chimica antiquaria* (par M. GLIOZZI); Noel DEERR, *The History of Sugar*, vol. I and II (par J. R. PARTINGTON); F. H. GETMAN, *The Life of Ira Remsen* (par R. J. FORBES); M. HARTOG, *P. J. Hartog : A Memoir by his wife* (par Mme Dorothea WALEY-SINGER); Ch. SINGER, *A history of Biology* (par M. CAULLERY); M. HARTMANN, *Die philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften* (par E. JANSSENS); H. BALSS, *Albertus Magnus als Biologe. Werk und Ursprung* (par A. WOLSKY); A.

H. UGGLA, *Ressa till Lycktige Arabien. Petrus Forsskals Dagbok 1761-1763* (par F. S. BODENHEIMER); M. CONSTANTIN-WEYER, *Dans les pas du Naturaliste* (par M. CAULLERY); J. Ch. DAVITACHVILI, V. O. Kowalevsky (par N. MENCHIKOFF); J. NEEDHAM and E. BALDWIN (éditeurs), *Hopkins and Biochemistry, 1861-1947* (par R. WURMSER); F. L. LEFORT, *Contribution à l'Histoire botanique du Luxembourg* (par L. EMBERGER); R. N. SALAMAN, *The History and Social Influence of the Potato* (par S. N. DASGUPTA); M. J. BERKELEY, *Observations, botanical and physiological, on the potato murrain* (par R. VANDERWALLE); Earl W. COUNT, *This is Race* (par M. CAULLERY); W. E. MUEHLMANN, *Geschichte der Anthropologi* (par Mme Lucy K. ACKERKNECHT); A. J. ARBERRY, *The spiritual Physick of Rhazes* (par A. MAZAHERI); Pietro d'ABANO, *Il trattato « De venenis »* (par A. CASTIGLIONI); H. MONDOR, *Anatomistes et Chirurgiens* (par le D^r A. HAHN); Luiza KEFFER, *Indice bibliografico de lepra 1500-1943* (par le D^r A. HAHN); G. KEYNES, *The Portraiture of William Harvey* (par Ch. SINGER); E. D. BAUMANN, *François De le Boe, Sylvius* (par J. H. SYPKENS-SMIT); J. H. POWELL, *Bring out your Dead. The great Plague of Yellow Fever in Philadelphia in 1793* (par Erwin H. ACKERKNECHT); W. H. WOGLOM, *Discoverers for Medicine* (par A. CASTIGLIONI); Martha MARQUARDT, *P. Ehrlich* (par A. CASTIGLIONI); Major GREENWOOD, *Some British Pioneers of Social Medicine* (par A. CASTIGLIONI); M. W. THOMAS, *The early Factory Legislation. A study in Legislative and Administrative Evolution* (par R. SAND); L. TELEKY, *History of Factory and Mine Hygiene* (par R. SAND); E. RENAUX, A. DALCQ et J. GOVAERTS, *Aperçu de l'Histoire de la Médecine en Belgique* (par M. FLORKIN); J. O. THOMSON, *History of Ancient Geography* (par M. DESTOMBES); J. MARKWART, *Wehrot und Arang. Untersuchungen zur mytischen und geschichtlichen Landeskunde von Ostiran* (par A. MAZAHERI); IMAGO MUNDI. Vol. V, 1948 (par M. DESTOMBES); A. DELATTE, *Les difficultés de l'édition des portulans grecs*, A. DELATTE, *Les portulans grecs* (par M. DESTOMBES); H. E. BARNES (éditeur), *An Introduction to the History of*

Sociology (par P. DE BIE); E. DE BRUYNE, *Etudes d'esthétique médiévale* (par J. PUTMAN); *A Catalogue of the civil and mechanical engineering designs, 1741-1792, of John Smeaton*; D^r H. C. KUIJER, *Verkeer en Vervoer in Nederland* (par R. J. FORBES); H. A. M. C. DIBBITS, *Nederland-Waterland, een historisch-technisch overzicht* (par R. J. FORBES); *Isis*, XLI, 1, 1950; *Annals of Science*, vol. VI, 3, 1950; *Lychnos*, 1948-49; *Scripta Mathematica*, XV, 3-4, 1949; *Dialectica*, III, 4, 1949; *Rivista di Storia delle scienze mediche e naturali*, XL, 2, 1949; *Notes and Records of the Royal Society of London*, VII, 1, 1949; *Bulletin of the History of Medicine*, XXIV, 1, 1950; *Journal of the History of Medicine*, V, 1, 1950; *Revue d'histoire de la médecine hébraïque*, 3, 4, 1949; *Bulletin of the British Society for the History of Science*, I, 3, 1950; *The British Journal of the Philosophy of Science*, I, 1, 1950. 919

NOTES ET INFORMATIONS. — Allemagne, Belgique, Brésil, France, Grande-Bretagne, India, Iran, Italie, Mexique, Pays-Bas, Pérou, Suisse, U. S. A., Uruguay, U. R. S. S., UNESCO	1032
AUTEURS DES ARTICLES PUBLIÉS DANS CE FASCICULE	1050
INDEX ALPHABÉTIQUE DES NOMS	1052
TABLES GÉNÉRALES DES MATIÈRES DU TOME III (XXIX), 1950.	1098
TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE 13	1120

ACHEVE D'IMPRIMER
LE 15 DECEMBRE 1950
SUR LES PRESSES DE J. PEYRONNET et Cie
IMPRIMEURS-EDITEURS
33, RUE VIVIENNE, PARIS-2^e
Ateliers de Joigny (Yonne)

C. O. L. 31.0086
Dépôt légal : 4^e Trimestre 1950

Abonnement au Tome III (quatre numéros) :

1600 francs français

à verser aux Éditions Hermann & C^{ie}, 6, rue de la Sorbonne
PARIS - V^e

Pour les Membres des Groupes Nationaux
adhérents à l'Union internationale d'Histoire des Sciences
l'abonnement est réduit à
960 francs français

Dans ce dernier cas, les abonnements sont payés, au cours officiel du change,
au siège du Groupe National respectif,
qui transmet les listes d'abonnés directement au Secrétariat de l'Union.

Le Numéro : 400 francs français

HERMANN & Cie, Paris - NICOLA ZANICHELLI, Bologna - ATLAS PUBL. & DISTR. Co., Ltd, London
STECHERT-THAFNER Inc. New York - EDITORIAL HERDER, Barcelona - Fr. KILIAN'S NACHF.,
Budapest - F. ROUGE & Cie, Lausanne - F. MACHADO & Cia, Porto - ROBERT MULLER, Berlin -
THE MARUZEN COMPANY, Tokyo.

— 1951

45° —

REVUE DE SYNTHÈSE SCIENTIFIQUE

"SCIENTIA"

Comité Scientifique : G. ARMELLINI - G. CALÒ
F. GIORDANI - G. GIORGI - G. GOLA - M. GORTANI
A. C. JEMOLO - G. LEVI DELLA VIDA - P. RONDONI
Direction : **Paolo BONETTI**

EST L'UNIQUE REVUE à diffusion vraiment mondiale.

EST L'UNIQUE REVUE de synthèse et d'unification du savoir, traitant, par ses articles, les problèmes les plus nouveaux et les plus fondamentaux de toutes les branches de la science : philosophie scientifique, histoire des sciences, mathématiques, astronomie, géologie, physique, chimie, sciences biologiques, physiologie, psychologie, histoires des religions, anthropologie, linguistique ; articles qui ont constitué parfois de véritables enquêtes, comme celles sur la contribution que les différents peuples ont apporté au progrès des sciences ; sur la question du déterminisme ; sur les questions physiques et chimiques les plus fondamentales et en particulier sur la relativité, la physique de l'atome et les radiations ; sur le vitalisme. « SCIENTIA » étudie ainsi tous les grands problèmes qui agitent les milieux studieux et intellectuels du monde entier.

EST L'UNIQUE REVUE qui puisse se vanter de compter parmi ses collaborateurs les savants les plus illustres du monde entier. « SCIENTIA » publie les articles dans la langue de leurs Auteurs. A chaque fascicule est joint un **Supplément** contenant la traduction intégrale française des articles qui sont publiés, dans le texte, en langue italienne, anglaise, espagnole ou allemande.

(Demandez un fascicule d'essai à « SCIENTIA », Asso (Como, Italie) en envoyant 670 liras italiennes (ou 430 francs) même en timbres-poste de votre Pays).

ABONNEMENTS : \$ U. S. A. 9,— Frs. 3.500

Adresser les demandes de renseignements directement à
« SCIENTIA », Asso (Como, Italie)

Sommaire de ce Numéro

Gabriel BERTRAND. — <i>Lavoisier et la découverte de l'oxygène</i>	807
A. AGOSTINI. — <i>L'opera matematica di Pietro Mengoli</i>	816
S. GANDZ. — <i>The Astronomy of Maimonides and its Sources.</i>	835
J. M. MILLAS-VALLICROSA. — <i>Encore une note sur « Abrahimus »</i>	856
D. BURGER. — <i>Old tapestries representing the seven Liberal Arts</i>	859
Guy BEAUJOUAN. — <i>L'Histoire des Sciences aux Archives Nationales de Paris</i>	874
DOCUMENTS OFFICIELS. — <i>Union Internationale d'Histoire des Sciences. — Groupes Nationaux</i>	882
NOTICES NÉCROLOGIQUES. — <i>A. Mieli en la Argentina</i> (par Cortès PLA)	907
<i>Prof. Dr J. Ruska</i> (par A. SIGGEL)	912
<i>F. Enriques</i> (par U. FORTI)	915
COMPTES RENDUS CRITIQUES	919
NOTES ET INFORMATIONS	1032
AUTEURS DES ARTICLES PUBLIÉS DANS CE FASCICULE	1050
INDEX ALPHABÉTIQUE DES NOMS	1052
TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES DU TOME III (XXIX), 1950.	1098